COLLECTION
COMPLETTE
DES ŒUVRES
DE CHARLES BONNET.

TOME SECOND.

ŒUVRES D'HISTOIRE NATURELLE ET DE PHILOSOPHIE

DE CHARLES BONNET,

De l'Académie Impériale Léopoldine & de celle de St. Pétersbourg; des Académies Royales des Sciences de Londres, de Montpellier, de Stockolm, de Copenhague, de Lyon; des Académies de l'Institut de Bologne, de Harlem, de Munich, de Sienne, des Curieux de la Nature de Berlin; Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

TOME SECOND.

MÉMOIRES D'HISTOIRE NATURELLE.
RECHERCHES SUR L'USAGE DES FEUILLES.



A NEUCHATEL,

DE L'IMPRIMERIE DE SAMUEL FAUCHE, LIBRAIRE DU ROI.

M. DCC. LXXIX.

AVERTISSEMENT.

J'AI rassemblé dans ce Volume de mes Oeuvres, *les Mémoires d'Histoire Naturelle que j'avois présentés en différens tems à l'Académie des Sciences de Paris, & qu'elle avoit publiés dans le Recueil des* Savans Étrangers. *J'y ai fait çà & là quelques additions : la plus considérable est celle qui termine le second Mémoire* sur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la terre, *&c. & afin qu'on pût reconnoître plus facilement ces additions, je les ai désignées par un signe particulier* (††) *placé au-devant de la premiere ligne de chaque addition.*

A la suite de ces Mémoires se trouvent les Recherches sur l'usage des Feuilles dans les Plantes; *qui parurent pour la premiere fois à Leyde en* 1754 in-4°. *Je les ai fait précéder d'une courte Esquisse de l'Ouvrage, qui n'étoit pas dans la premiere Edition, & où je trace une légere idée des principales matieres qui ont fait le sujet de ces* Recherches.

On sait que ce Livre n'est gueres qu'un tissu d'Expériences & d'Observations, distribuées en cinq Mémoires, & dans un ordre qui m'avoit paru le plus naturel. Mais, elles sont en si grand nombre qu'on avoit peine à retrouver au besoin chaque Expérience ou chaque Observation. Pour obvier à ce défaut, j'ai pratiqué à

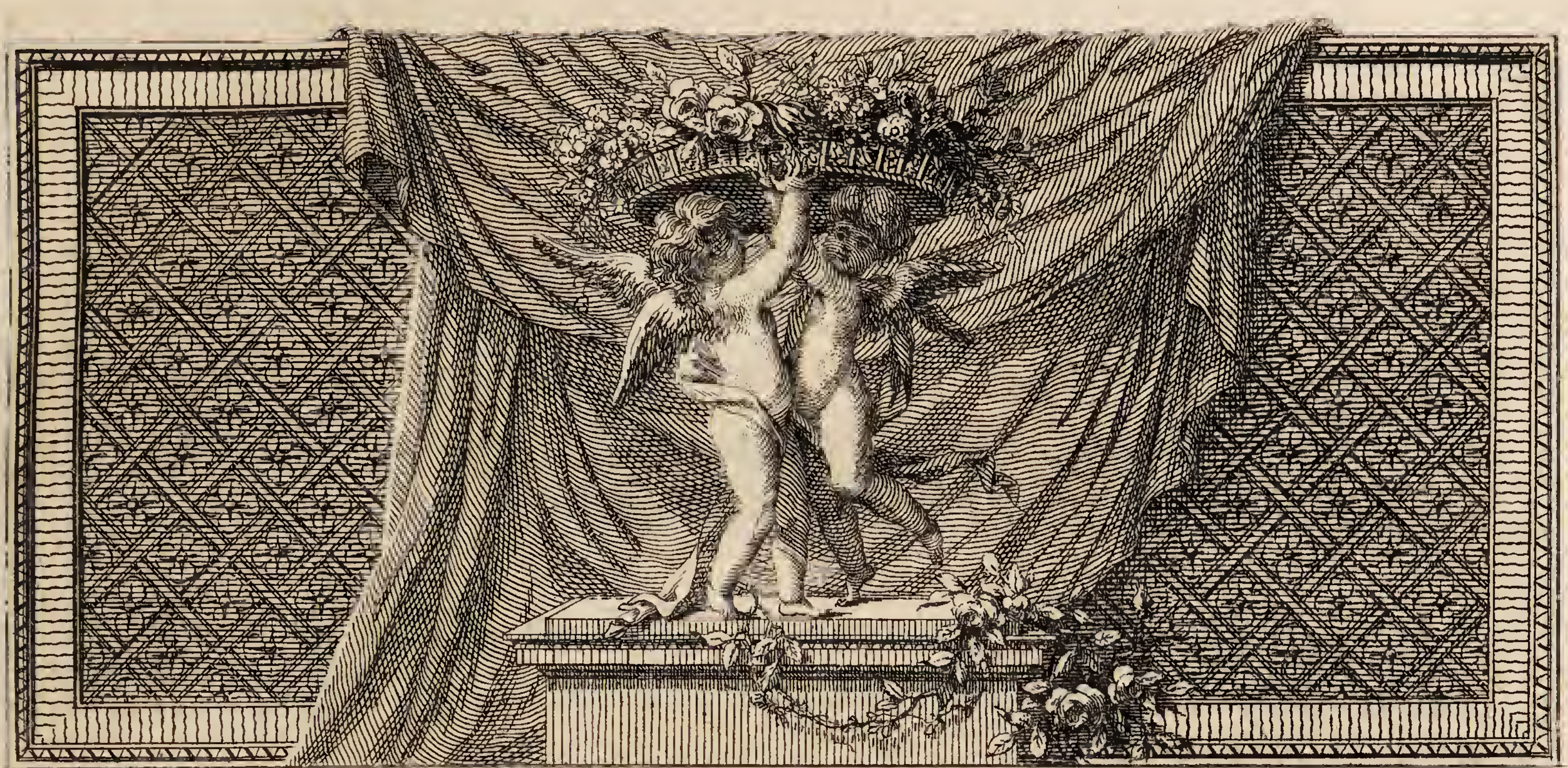
côté des articles des ſommaires *ou* marginaux , *qui donnent un précis de ce qui eſt contenu dans l'article.*

J'avois fait un petit Supplément *à ce Livre, qui avoit été imprimé dans le Tome IV des* SAVANS ÉTRANGERS : *je reproduis ici ce Supplément, tel qu'il avoit paru ; mais j'y en ajoute un autre plus étendu, & qui contient principalement quelques nouvelles Expériences que j'ai tentées en dernier lieu ſur divers ſujets relatifs à l'Hiſtoire de la végétation.*

A Genthod le 22 *de Janvier* 1778.

MÉMOIRES
D'HISTOIRE
NATURELLE,

Préſentés par l'Auteur à l'Académie Royale des Sciences de Paris, *& qu'elle a publiés dans ſon Recueil des* SAVANS ÉTRANGERS.



MÉMOIRE

Sur une nouvelle Partie commune à plusieurs Especes de Chenilles.

SAV. ÉTRANG. Tom. II. pag. 44.

LA Partie qui fait le sujet de ce Mémoire, est une espece de mamelon ou de corne charnue, placé sous le premier anneau, entre la levre inférieure & la premiere paire des jambes Ordinairement cette partie est retirée au-dedans du corps, mais on l'oblige à paroître, en pressant la Chenille vers le premier anneau (1).

CETTE partie est commune à plusieurs Especes de Chenilles: voici une liste de celles que j'ai examinées, dans laquelle j'ai désigné par une étoile * les Especes qui sont pourvues de cette nouvelle partie.

(1) J'ai découvert cette partie en 1739, & j'ai communiqué la même année cette Observation à M. de REAUMUR. Voyez l'Histoire de cette petite découverte. *Observations diverses sur les Inf.* Obs. IX, X. *Oeuvres* T. I.

PREMIERE CLASSE.

Grandes & rases.

I. La belle Chenille du *Tithymale à port de Cyprès. Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes, par M. de* Reaumur, *Tom. I, Pl. XIII, Fig.* 1.

II. La Chenille qui donne le Papillon à *tête de mort. Mémoires pour l'Histoire des Insectes, Tome II, Planche XXIV, Figure* 1.

III. La Chenille à *tubercules du Poirier*, qui donne le Papillon nommé *le grand Paon. Mémoires de M.* de Reaumur, *Tome I, Planche XLVIII, Figure* 1.

IV. La Chenille qui donne le Papillon *moyen Paon. Ibid. Planche L, Fig.* 1.

V. La Chenille qui donne *le petit Paon. Ibid. Pl. XLIX, Figure* 1.

VI. Le *Sphinx Ibid. Tom. II, Pl. XX, Figure* 1.

VII. Le *Ver-à-soie.*

VIII. Une Chenille que j'ai nommée *la Lésarde*, à cause de la forme de sa partie antérieure, qui n'imite pas mal celle de la tête d'un Lésard : elle lui ressemble encore par ses couleurs, & par la maniere dont elles sont distribuées. Goedaert l'a nommée l'*Eléphant* : elle est représentée, N°. 26 de l'édition que Lister nous a donnée de cet Auteur.

IX. Une Chenille qui ressemble par ses couleurs à la *Lé-*

sarde, & qui donne le Papillon repréſenté, *Tome I*, *Planche XIII*, *Figure* 8 *des Mémoires ſur les Inſectes.*

X. La Chenille du N°. 24 de GOEDAERT, édition de LISTER.

XI. La belle Chenille du *Fenouil. Mémoires ſur les Inſectes*, *Tome I*, *Planche XXX*, *Figure* 1.

* XII. Une Chenille dont le corps eſt effilé, à-peu-près comme l'eſt celui des Sangſues, dont la couleur eſt un beau verd, qui ſe trouve ſur l'Oſier dans le mois de Juillet, & qui ſe métamorphoſe au milieu d'un paquet de feuilles de cet arbriſſeau.

* XIII. Une Chenille qui, par la forme de ſon corps & par ſa démarche, reſſemble aux *arpenteuſes* qu'on trouve ſur le Chêne dans le mois de Juillet, & dont la couleur imite celle des jeunes branches de cet arbre.

* XIV. Une Chenille d'un verd céladon, avec quatre raies le long du dos, dont deux ſont jaunes & les deux autres blanches, & de petites taches noires entre deux, qui ſe trouve en Juillet, & qui ſe métamorphoſe dans la terre en un Papillon dont le port des ailes eſt pareil à celui des ailes des Oiſeaux.

Moyennes & raſes.

* XV. Une Chenille qu'on trouve en Été ſur la Chicorée ſauvage, & dont les couleurs ſont le jaune & le noir diſtribués par taches ſur le deſſus du corps. Cette Chenille a un œil ſatiné : elle ſe conſtruit une Coque de terre *.

* *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. IX.

* XVI. Une Chenille dont le deſſus du corps eſt d'un bel

olive, & le ventre d'un beau gris ardoifé. Le pied des jambes membraneufes eft de couleur blanche : le refte de la jambe eft d'un noir d'écaille. Cette Chenille porte fur le derriere la figure d'une corne peinte en verd jaunâtre : enfin on remarque fur la partie fupérieure de chaque anneau, quatre points noirs rangés à-peu-près en quarré. Cette Chenille fut trouvée fur l'herbe en Août : elle entra en terre, où elle fe conftruifit une Coque dans laquelle elle fe changea en Chryfalide *à nez* *.

* *Obf. div. fur les Inf.* Obf. X.

* XVII. La belle Chenille du *Bouillon-blanc. Mémoires fur les Infectes Tome I, Planche XLIII, Figure* 3.

* XVIII. La Chenille de la *Luzerne. Mémoires fur les Infectes, Tome I, Planche XL, Figure* 11.

XIX. La Chenille repréfentée dans les *Mémoires fur les Infectes Tome I, Planche XXXIX, Figure* 10.

* XX. Une Chenille du *Cerifier. Mémoires fur les Infectes Tome I, Planche XVIII, Figure* 10.

* XXI. Une Chenille qui me paroît être la même que celle de la *Figure* 7, *Planche LX* du même Volume.

* XXII. Une Chenille dont le fond de la couleur eft un bel ardoifé, fur lequel font jettées des taches d'un brun velouté, féparées par des raies d'un beau jaune, qu'on trouve fur le Chêne en Juin, & qui fe tient ordinairement fous une toile de foie, ou dans une feuille pliée.

* XXIII. Une Chenille jaunâtre tout du long du dos, fur le corps de laquelle font étendus deux filets blanchâtres, & fur

les ſtigmates une raie jaune, qui ſe trouve ſur le Chêne dans le mois de Juillet.

* XXIV. La belle Chenille du *Chou. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XXVIII, Figure* 8.

* XXV. La Chenille du *Chou-fleur*. N°. 29 *du* Goedaert *de* Lister.

* XXVI. La Chenille qui aime les plantes baſſes & potageres, de l'Eſpece de la *Figure* 4, *Planche XIV du Tome I des Mémoires ſur les Inſectes*.

* XXVII. Le *Zig-zag. Mémoires ſur les Inſectes. Tome II, Planche XXII, Figure* 10.

XXVIII. Une Chenille d'un verd de pré, ſemé de points jaunes, & qui, comme la belle du *Fenouil*, porte une corne en forme d'Y. Elle vit ſur l'Aubépine, & ſe métamorphoſe en Chryſalide angulaire, après s'être liée d'une ceinture de ſoie : elle ſe change en Papillon à queue *.

* *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XIV.

* XXIX. Une Chenille rayée de verd, qu'on trouve ſur *l'Arrête-bœuf* en Août.

* XXX. Une Chenille à quatre tubercules charnus, poſés ſur les quatrieme, cinquieme, ſixieme & ſeptieme anneaux.

Petites & raſes.

XXXI. La Chenille de la *Jacobée. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XVI, Figure* 1.

XXXII. La Chenille qui vit dans l'intérieur des têtes du

Chardon à bonnetier. * *Mémoires sur les Insectes, Tome II, Planche XXXIX, Figure* 10.

* *Obs. div. sur les Ins.* Obs. XIX.

* XXXIII. La Chenille qui vit en société sur les *Pommiers*, sur *l'Aubépine*, *&c.* & qui se tient dans des nids pareils aux toiles d'Araignées. *Mémoires sur les Insectes, Tome II, Planche XII, Figure* 2.

XXXIV. La Chenille du *Bouillon-blanc. Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche XVIII, Figure* 14.

* XXXV. La Chenille verte du *Chou. Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche XXIX, Figure* 4.

* XXXVI. La Chenille de la même plante, qui me paroît être celle de la *Figure* 12, *Planche XVI*, du même Volume.

XXXVII. Une Chenille qui vit sur la *Clématis*, & que j'ai nommée la *Punaise*, parce qu'elle a une odeur qui approche fort de celle de cet Insecte *.

* *Obs. div. sur les Ins.* Obs. XXX.

* XXXVIII. Une Chenille qui lie les feuilles de l'Osier, & se construit une Coque *en bateau.*

Grandes & velues.

XXXIX. La Chenille qui vit des feuilles de *Cornouiller*, *de Charme*, *de Charmille*, *&c. Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche XXXV, Figure* 1.

XL. La Chenille du *Gazon*, du même Genre que la précédente.

XLI.

XLI. L'HERISSONNE. *Mémoire ſur les Inſectes Tome I. Planche XXXVI, Figure* 1.

Moyennes & velues.

XLII. LA Chenille *Liévre. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche II, Figure* 16.

XLIII. LA *Commune. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche VI. Figure* 2.

XLIV. LA Chenille qui reſſemble à la commune, repréſentée *Figure* 8, *Planche XVI, du Tome I, des Mémoires ſur les Inſectes.*

XLV. LA Chenille qui vit en ſociété ſur les Pins. *Mémoires ſur les Inſectes, Tome II, Planche VII, Figure* 3.

XLVI. LA Chenille *à oreilles. Mémoires ſur les Inſectes, Tome I, Planche XXIV, Figure* 1.

Grandes & demi-velues.

XLVII. La *Livrée. Mémoires ſur les Inſectes Tome I, Planche V. Figure* 7.

XLVIII. LA Chenille du *Viorne*, repréſentée N°. 82 du GOEDAERT de LISTER.

XLIX. LA Chenille qui vit en ſociété ſur le Saule, ſans ſe faire de nid, repréſentée N°. 95 du même Auteur.

L. LA Chenille qui ſe fait une Coque qui a l'air d'un gland, repréſentée *Figure* 11, *Planche XXXII du Tome I*,

des Mémoires sur les Insectes. Cette Chenille vit en société pendant une partie de sa vie.

* LI. La Chenille représentée *Planche II*, *Figure* 5 *du Tome II des Mémoires sur les Insectes.*

Moyennes & demi-velues.

* LII. La Chenille de *l'Aristoloche. Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche XXXVII, Figure* 11.

* LIII. La Chenille noire & épineuse de *l'Ortie. Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche XXV, Figure* 3.

* LIV. La Chenille épineuse rayée de verd & de brun, de la même plante. *Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche XXVI, Figure* 1.

* LV. La plus commune de *l'Orme.*

* LVI. La *Bedaude. Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche XXVII, Figure* 1.

* LVII. La Chenille du Chardon *à feuilles d'Acanthe. Mémoires sur les Insectes, Tome I, Planche XXVI, Figure* 8.

Petites & demi-velues.

* LVIII. Une Chenille brune, dont je ne sais point encore l'histoire, & que je ne mets ici que pour montrer que, parmi celles de ce Genre, il s'en trouve qui ont la nouvelle partie.

QUATRIEME CLASSE.

* LIX. La grande Chenille *à cornes du Saule. Mémoires sur les Insectes, Tome II, Planche XXI, Figure* 1.

CINQUIEME CLASSE.

* LX. La Chenille des *Légumes. Mémoires sur les Insectes, Tome II, Planche XXVI, Figure* 1.

SIXIEME CLASSE.

Grandes & rases.

LXI. Une *Arpenteuse en bâton raboteux*, qu'on trouve sur le Chêne dans le mois de Juillet, dont la couleur imite celle de l'écorce des branches de cet arbre, qui est fort semblables à celle de la Figure 17, Planche XXVII du Tome II, *des Mémoires sur les Insectes*, & qui entre en terre pour s'y transformer.

LXII. Une *Arpenteuse en bâton*, de couleur verte, qu'on trouve sur l'Osier dans le mois de Juillet, & qui entre en terre pour s'y transformer.

Toutes les Chenilles dont je viens de faire l'énumération, ont été trouvées aux environs de Thonex, petit village fort agréable, situé à trois quarts de lieue à l'orient de Geneve, & où je passe la plus grande partie de l'année.

Voici ce qui résulte de la liste précédente.

1°. Que des soixante-deux Especes de Chenilles dont elle est composée, trente-une sont pourvues de la nouvelle partie. *

* Voyez Pl. III. Fig. 3, *des Obs. div. sur les Inf.*

2°. Que je n'ai point trouvé cette partie à celles qui appartiennent au Genre des velues.

3°. Que je ne l'ai point vue non plus à celles qui font du nombre des très-grandes, ou du premier degré de grandeur.

De nouvelles recherches apprendront ce qu'on doit penfer de ces réfultats.

La partie dont je parle, offre des variétés de forme qui méritent d'être remarquées : on peut les réduire à deux genres principaux.

Le premier genre confifte en une efpece de bouton à-peu-près hémifphérique.

Le fecond genre, plus compofé, paroît à la loupe formé de trois pieces qui rentrent les unes dans les autres, à la maniere des cornes des limaçons. Le diamettre de ces pieces diminue à mefure qu'elles s'éloignent de leur origine. La piece qui fert de bafe aux autres : eft la plus groffe : celle qui la fuit immédiatement, l'eft un peu moins. La piece du fommet fe termine en pointe : ces trois pieces forment ainfi par leur affemblage une efpece de corne.

Je ne connois encore que trois Efpeces de Chenilles auxquelles le premier genre foit propre, XXIV, XXXV, LI ; mais j'ai obfervé le fecond genre à vingt-cinq Efpeces de la premiere, quatrieme & cinquieme Claffes.

La grandeur, la figure, la pofition, le nombre, &c. peuvent fournir des caracteres propres à fous-divifer ces deux genres.

En général, la longueur de la corne égale celle des premieres jambes, mais quelquefois elle la surpasse ; telle est la corne des Chenilles des N°. XIII, XIV, XVII. La corne de la Chenille XIV a environ deux lignes.

La grandeur de la corne ne répond pas toujours à celle de la Chenille.

Il y a des cornes qu'on prendroit pour une filiere. Celle de la Chenille XIII ressemble assez, par sa figure & par sa couleur, à un piquant d'ortie.

En pressant fortement la partie antérieure de deux Especes de Chenilles, XXV, XXXVI, j'ai vu sortir de l'extrêmité de la corne un petit corps oblong, dont la transparence approchoit de celle du crystal.

On observe quelquefois sur la corne, ainsi que sur le bouton hémisphérique, de petits tubercules semblables à ceux qui sont répandus sur tout le corps de l'Insecte.

Dans la plupart des Especes, la nouvelle partie est placée précisément entre la levre inférieure & la premiere paire des jambes : mais il en est, LI, où cette partie se trouve située plus près de la bouche que des jambes.

La direction de la corne à sa sortie du corps, varie aussi quelquefois : mais on peut attribuer cette variation à la maniere dont la Chenille est pressée.

Lorsque la partie dont il s'agit, est retirée dans l'intérieur du corps, on voit à la place une petite fente * disposée parallelement à la bouche. Cette fente est plus sensible dans quelques Especes, XXIII, XXVII, LIX, que dans d'autres.

* Pl. III, Fig. 4 *des Obs. div. sur les Ins.*

LE bouton hémiſphérique n'eſt pas ſimple, quoique je l'aie laiſſé entendre tel juſqu'ici : je l'ai trouvé double * dans les trois Eſpeces de Chenille XXIV, XXXV, LI, dont j'ai parlé ci-deſſus. Les deux boutons ſont poſés l'un à côté de l'autre ; mais ils tendent à s'écarter à meſure qu'ils s'élevent : leurs baſes ſe touchent lorſque la preſſion a été portée auſſi loin qu'elle peut l'être ſans nuire à la Chenille.

* Pl. III, Fig. 5 *des Obſ. div. ſur les Inſ.*

LA corne eſt encore plus multipliée que ne l'eſt le bouton hémiſphérique : je l'ai vu quadruple * dans trois Eſpeces de Chenilles, XXIII, XXVII, LIX : ces quatre cornes ſont diſpoſées par paires aux extrêmités de la fente, & celles de chaque paire forment une eſpece de fourche. En preſſant fortement la Chenille du N°. XXIII, j'ai vu s'élever autour de la fente une ſorte de rebord ou de bourlet charnu.

* *Ibid.* Figure 7.

QUEL eſt l'uſage de la nouvelle partie dont nous parlons ? La corne ſeroit-elle une filiere ? Mes obſervations s'accordent mal avec cette conjecture. J'ai ſuivi avec attention des Chenilles qui ont cette corne, pendant qu'elles travailloient à leurs différens ouvrages, & je n'ai jamais obſervé que la corne fit la fonction de filiere. Lorſque j'ai eu recours à une très-forte preſſion, il n'eſt ſorti de l'extrêmité de la corne qu'une liqueur limpide. Enfin, le bouton hémiſphérique n'a aucune reſſemblance avec une filiere.

J'AI mieux réuſſi à m'aſſurer que la corne n'eſt pas eſſentielle à la vie de l'Inſecte : je l'ai coupée à douze Chenilles épineuſes, LIV : toutes ont fort bien ſoutenu cette opération, & ſe ſont enſuite transformées en Chryſalide, à la maniere qui eſt propre à cette Eſpece.

J'AI fait ſubir la même épreuve à cinq Chenilles du *Chou-fleur*, XXV ; elle ne leur a pas été plus nuiſible qu'aux Che-

nilles épineufes. Celles dont je parle, ont mangé peu de tems après l'opération avec beaucoup d'avidité. Trois de ces Chenilles font entrées en terre au bout de quelques jours, les deux autres font demeurées fur la furface : mais la terre s'étant trop defféchée, aucune n'eft parvenue à fe métamorphofer.

Ces expériences demandent d'être variées & répétées plufieurs fois. On doit encore chercher à fe convaincre fi le retranchement de la corne n'influe point fur le Papillon.

Au refte, on parviendra plus fûrement à faire ces expériences, en plongeant la Chenille dans l'eau froide, & en l'y laiffant quelques minutes; elle y perdra le mouvement & le fentiment; elle s'y ramollira, & l'on pourra pouffer la preffion fort loin, fans nuire à l'Infecte.

M. de Reaumur a obfervé * à une Teigne aquatique du Genre des Vers, une partie qui a beaucoup de reffemblance avec celle que je viens de décrire : cet illuftre Académicien foupçonne que cette partie eft une filiere ; mais il ajoute qu'il n'a pu faire des obfervations propres à l'en convaincre.

* *Mém. fur les Inf.* T. III, Pl. XIII, Fig. 1, p. 165. de l'éd. in-4°.

J'ai fait quelques obfervations fur la grande Chenille à cornes du Saule, dont plufieurs ont du rapport avec celles que je viens de rapporter; mais je renvoie à un autre Mémoire le récit de ces Obfervations.

ADDITION.

†† J'ai dit ci-deffus que j'avois conjecturé que cette nouvelle partie, dont j'ignore encore l'ufage, pouvoit être une filiere :

Nota. Cette marque †† défigne les additions faites par l'Auteur à cette nouvelle Edition.

un Anonyme a cru s'en être assuré, comme on le verra par l'extrait suivant d'une lettre que M. de REAUMUR m'écrivit de Paris le 27 d'Avril 1751.

" JE ferai usage du Mémoire que vous m'avez envoyé sur
„ la nouvelle partie que vous avez découverte aux Chenilles,
„ qui sera très-bien placé dans le second Volume des *Savans*
„ *Etrangers*. Un très-bon Observateur, qui ne s'embarrasse
„ pas d'être connu du public, qui même pendant quelques
„ années n'a pas voulu que je le connusse lorsqu'il me com-
„ muniquoit des Observations dont je ferai usage si on réim-
„ prime les *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes* m'en
„ a envoyé depuis peu qui me donnent beaucoup de penchant
„ à croire que votre nouvelle partie des Chenilles est une
„ filiere. Les Observations dont je veux parler ont pour objet
„ la construction des Coques de terre faites dans la terre.
„ Ce Savant a mieux expliqué cette construction que moi. Il
„ l'a expliquée comme j'ai expliqué celle des Coques du
„ Formicaleo. La convexité supérieure de la Coque est formée
„ la premiere, quelqu'épaisse que doive être cette partie la
„ Chenille attache ensemble tous les grains qui la doivent
„ composer. Pour y parvenir, elle se sert d'une filiere qu'elle
„ est maîtresse d'alonger bien au-delà de ce que nous aurions
„ osé imaginer. La Chenille fait passer cette filiere au travers
„ d'une très-épaisse couche de terre pour coller les grains en-
„ semble. C'est ce que la belle Chenille du Bouillon-blanc,
„ qui est une de celles de votre liste, lui a fait voir, & que
„ d'autres Chenilles lui ont donné occasion d'observer „.

JE répondis à M. de REAUMUR en Juin de la même année: *les Observations de l'Anonyme piquent beaucoup ma curiosité. J'ai quelque penchant à croire que la filiere qu'il a découvert est ma nouvelle partie. Je n'ai qu'un doute là-dessus, c'est que plusieurs Chenilles* épineuses *qui n'ont à filer qu'une simple monticule, sont pourvues de cette partie.*

MÉMOIRE

MÉMOIRE

Sur la grande Chenille à Queue Fourchue du Saule, dans lequel on prouve que la liqueur que cette Chenille fait jaillir, est un véritable acide, & un acide très-actif.

Sav. Étrang. Tom. II, pag. 276. *

* Lu le 3 Juillet 1751.

LA forme de cette Chenille est singuliere, elle tient un peu de celle d'un poisson : sa partie antérieure est grosse proportionnellement au corps ; sa partie postérieure est effilée & se termine par deux tuyaux écailleux, dans chacun desquels est renfermée une corne charnue que l'Insecte fait sortir au besoin.

Je n'ai voulu qu'indiquer un des traits qui caractérisent cette Chenille singuliere ; M. de Reaumur l'a décrite * avec la clarté & l'exactitude qui lui sont naturelles ; je me borne ici à montrer en peu de mots, ce qu'elle m'a offert de plus nouveau ou de plus intéressant.

* *Mém. sur les Ins.* T. II, Mem VI.

L'oeuf dont cette Chenille provient, n'a rien de remarquable ; il est blanc, uni, lenticulaire. J'ai trouvé des œufs de cette Espece déposés irrégulierement sur des feuilles de Saule : ils y composoient deux amas, l'un de cinq, l'autre de trois œufs.

La Chenille se dépouille au moins trois fois avant que de se renfermer, elle se prépare à la mue, en tapissant de soie l'endroit sur lequel elle se fixe. Quelques momens avant le changement de peau, on voit les tuyaux & les jambes écail-

leuses se donner divers mouvemens qui tendent à les dégager de leurs enveloppes : la vieille peau s'ouvre, non sur le dos, mais sur le côté.

La troisieme mue fait tomber les mamelons en formes d'oreilles de Chat, qui sont à la partie antérieure de l'Insecte : à la place de ces mamelons paroissent deux taches noires. Cette particularité semble prouver que la Chenille dont M. de Reaumur parle, * étoit de la même Espece que celle dont il s'agit ici.

* Tom. II, pag. 75 de ses Mém.

En pressant les tuyaux de la dépouille près de leur base, j'en faisois sortir les cornes, comme auroit fait la Chenille ; & lorsque je cessois de presser, elles rentroient d'elles-mêmes dans leur fourreau. Ces cornes n'étoient pas rouges, comme elles le sont, lorsqu'elles tiennent à l'Insecte, mais blanchâtres.

Une de ces Chenilles à qui j'avois coupé les tuyaux à leur origine, ne survécut qu'un jour à cette opération (1).

Peu après s'être dépouillée, la Chenille se met à dévorer sa dépouille : & ce qui rend ce fait encore plus singulier, est qu'elle attaque d'abord les parties les plus dures, comme les tuyaux, le crâne, les dents, les jambes écailleuses. Un aliment si étrange se-

(1) †† Le 9 d'Août 1743, je répétai cette expérience sur une jeune Chenille de cette Espece. Avec des ciseaux j'emportai la moitié des tuyaux écailleux qui renferment les cornes. Il sortit par la plaie quelques gouttes d'une liqueur verte. Le 10, la Chenille changea de peau ; mais elle ne put parvenir à dégager sa partie postérieure : je lui aidai ; & cela me donna lieu de m'assurer qu'en coupant les tuyaux de la dépouille, j'avois coupé en même tems les tuyaux de la nouvelle peau. Le 16, la Chenille subit une seconde mue ; mais cette fois, elle n'eut pas besoin de mon secours pour achever de se dépouiller. Le 29, quantité de petits Vers blanchâtres qu'elle nourrissoit dans son intérieur, lui percerent les côtés & se filerent à leur naissance, de petites Coques de soie blanche, dont la plupart furent attachées sur le corps même de la Chenille. Malgré tant & de si profondes plaies, elle vécut jusqu'au 31.

roit-il un fortifiant convenable à l'état de foiblesse où la mue met l'Insecte ?

La Chenille dont je parle, n'est pas la seule qui se plaise à manger sa dépouille : j'ai observé la même chose dans la belle Chenille du Tithymale *, dans la belle Chenille du Bouillon-blanc *, dans une Chenille du Cérisier (1) *. J'ai vu une Chenille du Tithymale manger l'estomac d'une Chenille de cette Espece, que je venois de disséquer : j'ai vu de même l'Hérissonne * manger le cadavre d'une autre Chenille : enfin j'ai observé une Chenille * qui, immédiatement après être éclose, alloit ronger les Coques de celles de son Espece, qui n'étoient pas encore venues au jour, & qui hâtoit ainsi le moment de leur naissance *.

* Voyez le Mém. précédent, N°. 1.
* Ibid N°. 17.
* Ibid. N°. 20.
* Ibid. 4[r].
* Ibid. 5[r].
* Voy. *Obs. div. sur les Insect.* Obs. VIII.

M. Bazin, Correspondant de l'Académie, excellent Observateur, avoit observé avant moi des Chenilles qui mangeoient leur dépouille ; mais je l'ignorois quand je communiquai mon observation à M. de Reaumur ; celle de M. Bazin n'avoit pas encore paru.

Après avoir acquis son parfait accroissement, la Chenille à *queue fourchue* ne tarde pas à travailler à sa Coque. Avec ses dents, qui sont fort tranchantes, elle détache du Saule sur lequel elle a vécu, ou de la boîte dans laquelle on l'a tenue enfermée, de petits fragmens qu'elle lie avec de la soie. Pour rendre ces fragmens plus propres à s'unir les uns aux autres, elle en remplit sa bouche, elle les y tient pendant quelque tems, elle les y humecte ; par-là, elle parvient à donner à sa Coque un degré de solidité qui differe peu de celui du bois.

La soie de cette Chenille m'a paru d'une nature assez particuliere : ce n'est presque qu'une colle très-visqueuse, tirée en fil. Les vaisseaux qui la fournissent, sont au nombre de deux ; ils recouvrent l'estomac & en occupent les deux tiers de la

(1) Sur toutes ces Chenilles qui dévorent leur dépouille, consultez les *Observations diverses sur les Insectes*, Observation XVII, *Oeuvres*, Tome I.

longueur ; les plis & replis qu'ils y forment, femblent imiter l'arrangement des côtes fur la poitrine. Je fuis aifément parvenu à féparer ces vaiffeaux des parties voifines, & à les conferver dans l'efprit de vin.

Lorsqu'on regarde la Chenille de front & dans le tems où elle fait rentrer fa tête fous fon premier anneau, on apperçoit entre la levre inférieure & la premiere paire de jambes, une fente oblongue & tranfverfale *, d'environ une ligne & demie de longueur. Si l'on preffe la partie antérieure de l'Infècte, on verra fortir de cette fente des jets d'une liqueur limpide, d'une odeur très-pénétrante, & affez analogue à celle des Fourmis ; on obfervera de petits frémiffemens dans les levres de la fente : fi l'on pouffe la preffion plus loin, on verra paroître aux extrêmités de la fente, deux petits corps * de figure conique, qui tendront à s'écarter l'un de l'autre à mefure qu'ils s'avanceront au-dehors : une efpece de bourlet s'élevera alors fur la fente.

* *Obf. div. fur les Inf.* Pl. III, Fig. 6, *f.*

* *Ibid.* Pl. III, Fig. 7, *m, m, m, m.*

On reconnoît fans doute que la partie dont je viens de parler, eft précifément la même que celle qui a fait le fujet du Mémoire précédent ; j'y renvoie donc le Lecteur.

En preffant très-fortement la partie antérieure d'une Chenille de cette Efpece, qui venoit d'achever fa Coque, je vis fortir de l'intérieur de la fente avec les quatre petites cornes dont il s'agit, une veffie de la groffeur d'un petit pois, de couleur violette, fur laquelle on obfervoit des ramifications de vaiffeaux d'un blanc argenté, qui ne pouvoient être prifes que pour des trachées : ayant tenté de tirer cette veffie hors du corps, elle entraîna avec elle un long vaiffeau qui fe rompit, & la veffie s'affaiffa par l'écoulement de la liqueur qu'elle renfermoit.

La nature de cette liqueur que la Chenille finguliere du

Saule fait jaillir, méritoit fur-tout d'être examinée. J'ai fait dans cette vue quelques effais dont je vais donner le précis. J'en aurois fait un plus grand nombre, fi j'avois pu me procurer affez de ces Chenilles; mais elles font rares, & la quantité de liqueur qu'une feule peut fournir eft bientôt épuifée.

PLUSIEURS fois j'ai fait tomber fur ma langue des gouttes de cette liqueur : elle y a produit une impreffion femblable à celle qu'y auroit produit le plus fort vinaigre.

AVEC un fcalpel j'ai fait une incifion à un de mes doigts: j'ai verfé fur la lame de ce fcalpel une groffe goutte de la liqueur en queftion, & j'ai introduit cette goutte dans la plaie, dont j'ai eu foin d'écarter les levres, afin qu'elle y pénétrât mieux. J'ai fenti auffi-tôt une douleur prefque infupportable; le fang qui couloit de la plaie s'eft figé, & a pris une couleur plus foncée.

AYANT verfé une goutte de la liqueur dans quelques gouttes d'efprit de vin, il s'eft fait une coagulation affez fenfible.

LE papier bleu fur lequel j'ai fait tomber une goutte de cette liqueur, a rougi fur le champ; mais une heure après, il a repris fa premiere couleur. L'efprit de nitre ne m'a pas paru donner un rouge auffi vif, mais il s'eft maintenu plus long-tems, & s'eft enfuite changé en orangé.

J'AI verfé de même de la liqueur dont il s'agit fur des fleurs de Chicorée fauvage, elles ont rougi auffi-tôt, & fe font enfuite fanées. Celles fur lefquelles j'ai fait tomber de l'efprit de nitre n'ont rougi ni plus promptement, ni mieux. Le vinaigre n'a produit fur ces fleurs qu'un très-léger changement de couleur.

POUR tâcher de découvrir le réfervoir de la liqueur dont

nous venons de rechercher la nature, j'ai eu recours à la diffection. Après avoir enlevé les vaiffeaux à foie, les inteftins & l'eftomac, j'ai vu fous l'œfophage & près de la fente dont j'ai parlé, une veffie femblable à celle que j'ai décrite, à l'exception que fa couleur étoit d'un blanc fatiné. L'efprit de vin dans lequel j'avois fait périr la Chenille avant que de la difféquer, avoit donné de la confiftance à cette veffie, enforte qu'on pouvoit la manier fans altérer fa forme. Elle reffembloit affez à une larme; le col ou la partie effilée alloit aboutir à la fente: ayant coupé cette veffie près de fon col, elle s'eft affaiffée en fe vuidant, & la liqueur qu'elle a laiffé échapper étoit femblable à celle que l'Infecte fait jaillir. Je n'ai pu découvrir les vaiffeaux qui portent cette liqueur dans le réfervoir; j'ai de même cherché inutilement les petites cornes qui l'accompagnent, & qui font fi aifées à obferver hors du corps; j'ai mieux réuffi à obferver la moëlle fpinale & fes accompagnemens.

Une liqueur auffi travaillée que l'eft celle dont il eft ici queftion, a fans doute des ufages importans. Indépendamment de ceux qu'on peut lui foupçonner dans la Chenille, j'ai penfé qu'elle étoit peut-être le diffolvant qui mettoit le Papillon en état de ramollir la colle de fa Coque, & de fe faire jour. Les portions de femblables Coques fur lefquelles j'ai fait tomber de cette liqueur, ont été ramollies très-fenfiblement. Il s'agiroit maintenant de faifir le moment où le Papillon fort de fa Coque, ou bien d'aller chercher la veffie & la liqueur dans la Chryfalide peu de tems avant la naiffance du Papillon : c'eft à quoi je n'ai pu encore parvenir.

L'illustre Boerhaave a cru qu'il n'y a point de véritable acide dans l'animal hors des premieres voies. Voici fes termes: * *Primæ enim viæ vocantur os, æfophagus, ventriculus, inteftina tenuia, vafa lactea, ductus thoracicus ufque ad venam fubclaviam, in quibus vifceribus foli chylopoiefi infervientibus humores adhuc*

* *Praxis Medica*, p. 126.

ſunt cruda. Scio equidem HOMBERGIUM *aliam habere ſententiam, ſed hic experimenta fecit in animalibus multo ſale marino paſtis.* Et plus bas : *Experimenta facta ſunt in animalibus nil niſi aceſcentibus & acidis paſtis : ſumpta eſt eorum urina & ſtercus, & hæc omnia combuſta ſunt cum ipſo animali ; nil niſi ſal alcali cineres exhibuerunt.* Si l'on fait attention à la poſition de la veſſie que j'ai décrite, à la nature de la liqueur qu'elle renferme, & à celle de l'aliment dont l'Inſecte ſe nourrit ; on ſe perſuadera facilement que M. BOERHAAVE a été trop loin dans ſon aſſertion : ce n'eſt pas ici la premiere exception que les Inſectes aient faite aux régles eſtimées les plus générales.

LES faits dont je viens de donner le précis, ont été obſervés en 1739 & 1741, & communiqués dans les mêmes années beaucoup plus en détail à M. de REAUMUR. Je fais cette remarque, parce que j'ai été en partie prévenu ſur ce ſujet par M. de GEER, Chambellan du Roi de Suede, & Correſpondant de l'Académie. Ce Savant n'ayant aucune connoiſſance de mes obſervations ſur la Chenille à queue fourchue du Saule, découvrit en 1745 la fente dont j'ai parlé, & les quatre petits corps qu'elle renferme : il vit auſſi des jets de liqueur ſortir de cette fente. Il a expoſé tout cela avec beaucoup de clarté & d'exactitude dans un Mémoire que l'Académie a inſéré dans ſon nouveau recueil (1). Je ſouhaiterois fort que M. de GEER voulut remanier ce ſujet, & perfectionner ce que je n'ai qu'ébauché. L'eſprit d'obſervation qui s'eſt manifeſté chez lui dans un âge & dans une fortune où l'on ne recherche d'ordinaire que des amuſemens frivoles, nous répond aſſez du ſuccès de ſes recherches.

LA Chenille à queue fourchue du Saule eſt expoſée, comme

(1) *Mémoires de Mathématiques & de Phyſique, préſentés à l'Académie, &c.* Tome I.

la plupart des Chenilles, aux attaques des Ichneumons. La queue qu'elle porte au derriere, & dont elle se sert comme d'une espece de fouet pour chasser ces Mouches, ne la défend pas toujours bien contre leurs insultes. J'ai observé deux Especes de Vers mangeurs de cette Chenille. La premiere Espece ne m'a rien offert de particulier, elle est fort petite, elle vit dans l'intérieur de l'Insecte; & lorsqu'elle est parvenue à son parfait accroissement, elle perce sa peau & se file au-dessus une Coque de soie.

La seconde Espece est plus remarquable, elle se tient sur l'extérieur de la Chenille; elle y paroît d'abord sous la forme d'un petit œuf noir & brillant comme du jais. Ce petit corps semble implanté dans la Chenille par un court pédicule : peu-à-peu commence à sortir de dessous cette Espece de Coque un Ver blanchâtre & d'une substance molle. Ce Ver grossit & s'alonge de jour en jour, mais sans abandonner la Coque dont je viens de parler. Cette Coque semble diminuer de grandeur, quoiqu'à parler exactement, cette diminution ne soit qu'apparente, étant due uniquement à la comparaison que l'œil fait du volume de cette Coque avec celui du Ver : enfin, ce Ver change de peau; alors la Coque tombe, & le Ver paroît tel que tant d'autres qu'on trouve dans les fruits ou dans le corps de divers Insectes. Je n'ai pu cependant m'assurer de la Classe à laquelle il appartient. Je l'ai vu quelquefois tirer des fils à la maniere des Chenilles. Lorsque j'ai examiné ces Vers à la loupe, j'ai observé dans leur intérieur des mouvemens analogues à ceux que les Anatomistes nomment *vermiculaires*. J'y ai encore découvert des couches d'une liqueur blanchâtre, qui alloit alternativement de la tête vers la queue, & de la queue vers la tête. J'y ai aussi apperçu de petits grains blancs de forme irréguliere, situés de part & d'autre de la grande artere, & qu'on pourroit soupçonner faire partie du *corps graisseux* : tout cela mérite d'être mieux examiné.

RECHERCHES

RECHERCHES

Sur la respiration des Chenilles ; sur celle des Papillons, & sur les Faux-stigmates de la Chenille qui vit en société sur les Pins.

SAV. ÉTRANG. Tom. V, pag. 276.

INTRODUCTION.

ENTRE les merveilles qui brillent dans l'économie animale, le mécanisme de la Respiration tient un des premiers rangs: aussi les plus grands Anatomistes se sont-ils beaucoup exercés à en pénétrer le jeu & la fin. Mais jusqu'ici ils l'ont plus étudié dans les grands Animaux que dans les Insectes, & il ne faut pas en être surpris: ceux-là leur ont sans doute paru avoir des rapports plus prochains avec cette machine qu'il nous importe si fort de connoître. Cependant cet appareil de *stigmates* & de *trachées* que MALPIGHI a découvert dans les autres, étoit bien propre à piquer la curiosité des Physiciens, & à les exciter à faire là-dessus de nouvelles recherches. M. de REAUMUR a été le premier que je sache, qui l'ait fait, & qui, en vérifiant les expériences de cet illustre Observateur, ait ajouté à ses idées. C'est en m'efforçant de suivre les traces de M. de REAUMUR, que j'ai aussi entrepris de travailler sur ce sujet intéressant. J'ai d'abord eu en vue principalement de m'assurer si les stigmates ne servent qu'à l'*inspiration*, comme M. de REAUMUR l'a établi *, ou s'ils servent aussi à l'*expiration*, comme quelques expériences que je lui avois communiquées

* *Mém sur les Insectes.* Mém. III, T. I, page 131, &c.

précédemment, m'avoient paru l'insinuer, & voici assez en détail, & peut-être trop, celles que j'ai tentées depuis.

I.

Sur la respiration des Chenilles.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Le 12 de Juillet 1742, j'ai plongé dans l'eau une jeune Chenille du Tithymale *, qui ne sembloit avoir pris encore que la moitié de son accroissement; elle s'y est beaucoup agitée pendant quelques momens, & je n'ai point vu durant cet intervalle, sortir de bulles d'air des stigmates; il en a paru seulement en divers autres endroits du corps, comme autour de la bouche & de l'anus, dans la jonction des anneaux, &c. Mais lorsque les grands mouvemens ont cessé, quand la Chenille ne se donnoit plus que de petites secousses de la partie antérieure, j'ai observé une bulle d'air plus grosse que la tête d'une épingle qui sortoit & rentroit alternativement de chacun des deux premiers stigmates, sans qu'elle s'en soit détachée pour s'élancer vers le haut; ce qui a duré autant que les petites secousses ont continué.

* Mém. de REAUMUR, Tom I, Pl. XIII, Fig. 1.

J'ai encore fait une semblable expérience sur une autre Chenille de même Espece & de même âge que la précédente; les résultats n'en ont pas différé sensiblement.

DEUXIEME EXPÉRIENCE.

Comme l'air s'attache plus ou moins à la surface de tous les corps, & qu'il les suit même jusques sous l'eau, lorsqu'ils y sont plongés, j'ai pensé que celui qui paroît alors sur toute la surface du corps d'une Chenille, provient moins de l'inté-

rieur par voie d'*expiration*, que du dehors par voie d'*adhérence*: afin de m'en éclaircir & d'ôter toute équivoque, j'ai essayé de chasser l'air de l'extérieur des Chenilles sur lesquelles j'ai voulu tenter ces expériences, c'est-à-dire, qu'avant de les plonger dans l'eau, je les ai mouillées à diverses reprises, en prenant la précaution de faire pénétrer l'eau, soit avec un pinceau, soit autrement, dans tous les endroits où on sait que l'air a plus de prise, comme dans les plis des anneaux, les inégalités des jambes, &c. ce qui ne m'a pas toujours été également facile. Il m'a paru que ces Insectes ont la peau d'un tissu assez semblable à celui des plumes des Oiseaux ou des feuilles de certaines plantes, qu'on mouille difficilement; & c'est avec raison que la Nature a pris soin de munir ainsi nos Chenilles, puisque la plupart ne sont pas moins exposées que les Oiseaux aux injures de la pluie, sur-tout celles qui vivent sur les plantes basses, où l'humidité s'entretient si aisément. Lorsque M. de REAUMUR a tâché de rendre raison pourquoi certaines Chenilles, comme le Ver-à-soie, laissées sous l'eau pendant plusieurs heures, n'y périssent pas; il a eu recours à cette conjecture, que ce fluide ne pénetre pas dans la cavité des stigmates, qu'il s'y conserve ainsi une certaine quantité d'air. Cette explication n'est plus simplement conjecturale, elle est fondée sur un fait certain. Je crois avoir très-bien observé dans quelques Chenilles tenues sous l'eau & vues d'un certain sens, qu'il étoit resté de l'air dans le bassin de chaque stigmate; ce qui lui donnoit un œil argenté; sans doute que les stigmates ont été mis encore plus en état que les autres parties du corps de résister à l'humidité; il le falloit.

TOUTES les expériences qui suivent ont donc été faites avec la précaution dont je viens de parler: ainsi je n'ai pas cru nécessaire d'en avertir en parlant de chacune: j'en excepte seulement celles où je me suis cru engagé à le faire.

Je reprends donc le fil de mes expériences. J'ai plongé dans l'eau une troisieme Chenille du Tithymale, à-peu-près du même âge que les deux premieres ; mais quoiqu'elle s'y soit beaucoup agitée, ainsi que celles-ci, je n'ai cependant point vu sortir de bulles d'air d'aucun des stigmates, & il n'en a point paru non plus sur aucun autre endroit du corps.

TROISIEME EXPÉRIENCE.

J'ai tenu sous l'eau une Chenille du Tithymale, un peu plus jeune que les précédentes ; elle s'y est donné de violens mouvemens, elle a même jetté des excrémens par la bouche : cependant je n'ai apperçu que deux petites bulles d'air, l'une entre les deux jambes de la seconde paire des écailleuses, l'autre au-dessus du huitieme anneau.

QUATRIEME EXPÉRIENCE.

J'ai mis à une semblable épreuve une Chenille de même Espece que celles des expériences précédentes, & à-peu-près de l'âge des trois premieres ; je n'ai apperçu à la vue simple que deux petites bulles, placées l'une entre les jambes écailleuses de la seconde paire, l'autre à côté d'une troisieme en-dehors ; mais la loupe m'en a fait découvrir de très-petites en divers endroits. Quelques soins que l'on prenne pour chasser l'air de l'extérieur, il reste toujours de petites places où il demeure adhérent.

CINQUIEME EXPÉRIENCE.

J'ai plongé dans l'eau une très-grande Chenille du Tithymale ; j'ai vu à la vue simple, mais mieux à la loupe, beaucoup de très-petites bulles d'air sur toute la surface de son corps, mais je n'en ai point observé sortir des stigmates : c'est

ſur cette Chenille que j'ai d'abord remarqué que la peau de ces Inſectes a une ſorte d'enduit impénétrable, juſqu'à un certain point, à l'humidité ; je n'ai pu parvenir à la bien mouiller, à la mouiller à fond.

SIXIEME ET SEPTIEME EXPÉRIENCES.

J'AI fait périr dans l'eſprit de vin deux Chenilles du Tithymale, du nombre de celles dont j'ai parlé dans les expériences précédentes, l'une des plus jeunes, l'autre des plus grandes, & qui toutes deux avoient repris leurs forces ; elles s'y ſont violemment agitées, comme il eſt aiſé de l'imaginer ; cependant je n'ai point vu ſortir de bulles d'air des ſtigmates, & il n'en a point paru, au moins de bien ſenſibles, ſur le reſte du corps. J'ai enſuite ouvert la plus grande tout du long du dos, après l'avoir laiſſée aſſez long-tems dans la liqueur pour lui ôter la vie : ce qui m'a le plus frappé d'abord, outre l'eſtomac bien rempli, ſes différens ordres de fibres muſculaires, ſon cordon longitudinal & ſes admirables ramifications de trachées, ç'a été les vaiſſeaux dits *variqueux*, étendus le long de la plus grande partie de l'eſtomac, mais fort repliés vers le gros inteſtin. Je n'ai pu refuſer mon attention à ces eſpeces de crénelures ou de franges en forme de grappes, qui ſont pour ces vaiſſeaux un ſi grand ornement, & dont l'uſage eſt encore inconnu. Ils m'ont paru, je dis ces eſpeces d'appendices ou de franges, plus diſtincts dans les endroits où les vaiſſeaux ſont le plus repliés. J'ai obſervé auſſi très-nettement la conformation du *corps graiſſeux*, compoſé d'un aſſemblage prodigieux de vaiſſeaux aſſez larges, mais plats, repliés les uns ſur les autres, de couleur blanche ſous l'eſtomac & jaune ſur les côtés. D'où vient cette différence de couleur ? Ces vaiſſeaux ſont-ils pluſieurs, ou n'en eſt-ce qu'un ſeul ? Je pencherois pour ce dernier ſentiment. Il m'a ſemblé qu'avec beaucoup de patience & de dextérité on pourroit parvenir au

moins à en dévider quelques pouces ; je crois avoir remarqué que leur entrelacement imite celui des inteſtins des grands animaux, qui eſt ſeulement plus compliqué : j'ai très-bien vu auſſi la *moëlle ſpinale* ; je lui ai compté onze *nœuds*. Mais voici une expérience fort curieuſe : j'ai piqué avec une épingle ces nœuds, & j'ai obſervé avec un ſingulier plaiſir, les muſcles correſpondans ſe contracter, & cela demi-heure après la mort de la Chenille (1).

HUITIEME EXPÉRIENCE.

POUR mettre à l'épreuve des Chenilles en tous états, j'ai plongé dans l'eau une Chenille de l'Eſpece des précédentes qui n'étoit pas éloignée de la métamorphoſe, & qui s'étoit extrêmement raccourcie. Aux divers mouvemens qu'elle s'eſt donnés, il eſt ſorti de groſſes bulles d'air de la plupart des ſtigmates, & principalement des antérieurs : j'ai eſſayé d'en faire de même ſortir, en preſſant la Chenille, ce qui m'a réuſſi ; ces bulles ne s'élançoient cependant pas vers le haut, elles ſortoient & rentroient alternativement, elles étoient inſpirées & expirées ſuivant que je ménageois la preſſion.

NEUVIEME EXPÉRIENCE.

J'AI tenu ſous l'eau une autre Chenille du Tithymale, peu éloignée de ſon parfait accroiſſement ; il eſt ſorti pendant l'agitation de groſſes bulles des ſtigmates antérieurs & poſtérieurs.

(1) Ceci tenoit à *l'Irritabilité*, cette propriété de la fibre muſculaire, devenue depuis ſi fameuſe par les belles expériences de M. de HALLER. Je touchois donc ici ſans le ſavoir, à cette propriété ſecrete, ſi féconde en grands effets dans les machines animales, & que je ne connoiſſois pas même de nom.

DIXIEME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé dans l'huile une grande Chenille du Tithymale: elle s'y eſt beaucoup agitée, & il a paru ſortir quantité de bulles d'air de divers endroits du corps, excepté des ſtigmates. Je n'avois point auparavant mouillé celle-ci; je n'ai pas beſoin d'en dire la raiſon.

L'AYANT ouverte trois heures & demie après, je n'ai apperçu aucun mouvement dans l'intérieur des viſceres, ni en piquant la moëlle ſpinale.

J'AI mis à la même épreuve une autre Chenille de même Eſpece & de même taille que la précédente, & je l'ai ouverte entre la ligne du dos & celle des jambes, mais je n'ai vu aucun mouvement dans l'intérieur: elle n'avoit demeuré dans la liqueur qu'une heure & un quart.

ONZIEME EXPÉRIENCE.

J'AI fait ſubir le même jour l'épreuve de l'eau à une Chenille à tubercules du Poirier de la moyenne Eſpece *: elle s'y eſt agitée & elle a rendu par la bouche des excrémens, mais je n'ai obſervé que fort peu de bulles d'air, & de très-petites ſur l'extérieur, ſoit en n'y employant que mes yeux ſeuls, ſoit en leur donnant le ſecours d'une loupe. Les plus groſſes ont paru autour de la bouche, & c'eſt fort l'ordinaire dans toutes ces ſortes d'expériences. En général, je crois avoir remarqué que la tête ne ſe mouille qu'avec peine: il eſt difficile d'en chaſſer abſolument l'air extérieur, il y trouve trop de priſes, ſur-tout dans les environs des mâchoires.

*REAUMUR, T. I, Pl. L, Fig. 1.

DOUZIEME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé dans l'eau une de ces grandes Chenilles qui ressemblent, pour le fond de la couleur, à celle que j'ai nommée la *Lésarde*, & que GOEDAERT a nommée l'Eléphant. (1) Pendant qu'elle a continué de s'agiter, il est sorti de très-grosses bulles d'air des stigmates, principalement des antérieurs. J'en ai fait sortir de même successivement de tous, en la pressant de distance en distance, & j'ai remarqué que c'étoit dans les momens où l'Insecte grossissoit son corps, que ces ouvertures laissoient échapper l'air. Les bulles qui ont paru sur la peau, n'ont pas été considérables & en grande quantité; il m'a même semblé qu'elles ne provenoient pas de l'intérieur, mais qu'elles étoient attachées aux endroits dont je n'avois pu parvenir à chasser totalement l'air: cette Chenille a, comme la Chenille nommée le *Sphinx* (2), tout le corps coupé par des rides ou plis assez profonds, qui semblent autant d'anneaux, d'entre lesquels il n'est pas aisé de chasser entiérement l'air: c'est aussi dans les interstices de ces plis que les bulles m'ont paru en plus grande quantité, lorsque l'Insecte a été plongé dans le liquide: à quoi il faut ajouter le tissu particulier de l'épiderme, ou l'espece de vernis dont il est enduit, qui le rend plus ou moins impénétrable à l'eau. Or l'épiderme de cette Chenille, de même que celui du Sphinx, dont je parlerai bientôt, sont ceux qui résistent le mieux à l'application de l'eau.

AYANT plongé de nouveau cette Chenille dans la liqueur, & la forçant de se tenir au fond, en appuyant mes doigts

(1) Voyez la description de cette Chenille, *Obs. div. sur les Inf.* Obs. XV. Elle est une de celles sur lesquelles j'avois découvert ces especes de *Faux-stigmates*, si peu apparens, & dont j'ai parlé dans cette Obs. XV.

(2) Voyez le Mémoire de M. de REAUMUR sur les Chenilles singulieres, dans son histoire des Insectes, *Tome II*, *Pl. XX*, *Fig.* 1.

assez

aſſez fortement ſur ſon corps, j'ai vu ſortir de ſa bouche des jets de bulles d'air de différentes groſſeurs.

Après l'avoir laiſſée aſſez long-tems dans l'eau pour lui faire perdre tout mouvement, j'ai eſſayé d'en retirer ſeulement la tête & les deux premiers ſtigmates, à deſſein d'éprouver ſi l'air que peuvent fournir ces ſeules ouvertures ſeroit ſuffiſant pour ranimer l'Inſecte; & c'eſt ce que j'ai vu arriver.

TREIZIEME EXPÉRIENCE.

J'ai tenu ſous l'eau une Chenille *Sphinx* parvenue à ſon dernier accroiſſement: pendant l'agitation qui a duré aſſez long-tems, il eſt ſorti de très-groſſes bulles d'air des ſtigmates; & il en a paru auſſi quelques petites dans certains endroits dont je n'avois pu bien chaſſer l'air, par les raiſons que j'ai dites à la douzieme expérience, comme dans la jonction des anneaux, l'entre-deux des plis, &c.

Le 26 Juillet 1742.

QUATORZIEME EXPÉRIENCE.

J'ai plongé dans l'eau, pour la troiſieme fois, la Chenille de la douzieme expérience, qui depuis étoit fort raccourcie, ne paroiſſant pas éloignée de la métamorphoſe. Je m'attendois que les ſtigmates laiſſeroient ſortir l'air plus facilement & en plus grande quantité; cependant il n'eſt ſorti qu'une bulle ou deux des antérieurs: à la vérité la Chenille s'eſt fort peu agitée. Je l'ai preſſée entre mes doigts pour eſſayer ſi cela produiroit un effet plus conſidérable & tel que celui que j'ai rapporté dans la douzieme expérience; mais c'eſt ce qui n'eſt point arrivé.

Le 26 Juillet 1742.

QUINZIEME EXPÉRIENCE.

J'ai encore fait cette expérience: j'ai plongé dans l'eau une

grande Chenille à corne, de l'Efpece de celle repréfentée au N°. 24 du GOEDAERT de LISTER; il n'eft forti que quelques bulles d'air des ftigmates antérieurs, & il n'en a prefque point paru fur le refte du corps : j'ai preffé cette Chenille, mais affez foiblement, & cette épreuve n'a point été fuivie du fuccès que j'avois lieu d'en attendre.

SEIZIEME EXPÉRIENCE.

CES dix-huit bouches qui ont été accordées aux Chenilles & à tant d'autres Infectes pour refpirer, leur font-elles toutes abfolument néceffaires ? La quantité d'air que deux de ces bouches font capables de faire entrer dans le corps, ne feroit-elle pas fuffifante pour en entretenir les mouvemens? Le furplus ne feroit-il point un furcroit de précaution plutôt que de néceffité ? On a vu ci-deffus, à la douzieme expérience, qu'une Chenille, après avoir perdu tout mouvement dans l'eau, eft revenue, pour ainfi dire, à la vie, lorfque fa tête & fes deux premiers ftigmates ont été mis à l'air. Cette expérience ne femble-t-elle pas établir ces foupçons d'une maniere à leur donner beaucoup de probabilité ? On m'objectera fans doute qu'une feule expérience ne fuffit pas, & que celle que je viens de citer ne prouve pas tout ce qu'elle me paroît prouver : je n'ai garde de m'obftiner là-deffus ; je vais feulement rapporter celles que j'ai tentées en confirmation.

Le 28 Juillet 1742.

J'AI commencé par plonger dans l'eau en entier une Chenille *Sphinx* parvenue à fon dernier accroiffement; je l'ai forcée à fe tenir au fond pendant tout le tems néceffaire pour lui faire perdre fes forces & la mettre dans un état de mort, ce qui eft bientôt arrivé ; mais pendant que la Chenille confervoit encore de la vigueur, j'ai vu fortir beaucoup de fort groffes bulles d'air des ftigmates.

ENSUITE je l'ai retirée hors de l'eau ; & après lui avoir donné le tems de reprendre ſes forces, je l'y ai plongée pour la ſeconde fois en entier : je l'y ai laiſſée pendant un quart d'heure, juſqu'à ce qu'elle ait été réduite au même état qu'auparavant, c'eſt-à-dire, telle qu'elle ait perdu tout ſentiment : alors j'ai mis à l'air ſeulement la tête & les deux ſtigmates antérieurs. La tête n'a pas manqué bientôt de ſe donner des mouvemens; elle s'eſt portée à droit & à gauche; le corps y a participé à ſon tour, de même que les premieres jambes, mais non les *membraneuſes*, puis elle a fait effort pour marcher, & durant ces mouvemens, j'ai vu ſortir beaucoup de bulles d'air des ſtigmates antérieurs, poſtérieurs & intermédiaires : ces bulles étoient lancées avec force à la ſurface de l'eau, où elles ſembloient crever avec éclat. Pendant environ une demi-heure la Chenille a continué de ſe donner les mêmes mouvemens, mais j'ai cru toujours remarquer que quoique ces mouvemens fuſſent tels, que ſi je ne l'avois retenue, elle ſeroit tout-a-fait ſortie hors de l'eau, cependant les jambes membraneuſes n'y participoient que fort peu. Eſt-ce que l'air qui entre par les ſtigmates qui leur répondent ſeroit néceſſaire pour animer les muſcles qui les font jouer ?

DIX-SEPTIEME EXPÉRIENCE.

Le 29 Juillet 1742.

J'AI fait cette ſeconde expérience; j'ai plongé la Chenille dans l'eau; je l'y ai tenue juſqu'à ce qu'elle ait perdu tout mouvement; j'en ai retiré enſuite la partie poſtérieure, c'eſt-à-dire, l'anus avec les deux derniers ſtigmates : j'ai laiſſé la Chenille dans cette ſituation pendant environ une demi-heure, ſans qu'elle ait paru le moins du monde ſe ranimer : puis j'ai mis à l'air ſucceſſivement, juſqu'aux cinq paires ſuivantes des ſtigmates ; l'Inſecte n'en a pas donné des ſignes de vie plus marqués. Sur ces entrefaites, ayant été obligé de ſuſpendre l'expérience, je l'ai repriſe le jour ſuivant. J'ai donc mis ſucceſſivement à l'air tous les ſtigmates, à commencer par les

poftérieurs, la Chenille étant fufpendue au moyen d'un fil, & la bouche feule trempant dans l'eau, je l'ai laiffée ainfi en expérience pendant environ trois quarts d'heure; elle ne s'eft donné aucun mouvement. Avec un chalumeau j'ai pompé l'eau & j'ai mis ainfi la bouche à l'air; au bout d'environ une demi-heure ayant touché la Chenille, elle s'eft donné des mouvemens, & j'ai reconnu qu'elle avoit repris fes forces.

DIX-HUITIEME EXPÉRIENCE.

Le 30 Juillet 1742.

Le foir du même jour, après avoir laiffé la Chenille dont je viens de parler, fufpendue dans l'eau pendant environ deux heures, de façon que les cinq dernieres paires de ftigmates étoient à l'air, & voyant à mon retour qu'elle n'avoit point perdu le mouvement, j'ai verfé de l'eau dans le vafe jufqu'à ce qu'il ne foit refté à découvert que l'anus & les deux ftigmates poftérieurs. J'ai laiffé la Chenille plus de demi-heure dans cet état, pendant lequel intervalle de tems je n'ai point difcontinué de l'obferver; j'ai vu qu'elle s'eft recourbée de fois à autre pour atteindre la furface de l'eau, & que dans les efforts qu'elle a faits pour cela, il eft forti des ftigmates antérieurs des bulles d'air, mais qu'il n'en a paru aucune ailleurs. J'ai remarqué de plus que ces bulles étoient expirées au moindre mouvement de l'Infecte, mais qu'elles augmentoient en quantité & en groffeur lorfqu'il s'agitoit davantage. J'ai encore obfervé que pendant tout ce tems, les deux efpeces de petites cornes ou d'antennes qui partent des deux côtés de la levre fupérieure, étoient mues avec affez de viteffe: les jambes écailleufes l'étoient auffi, quoique foiblement, & nullement les membraneufes.

J'ai verfé enfuite de l'eau pour couvrir les deux ftigmates poftérieurs; la Chenille s'eft auffi-tôt violemment agitée, fans que néanmoins il foit forti aucune bulle d'air des ftigmates:

enfin toute agitation a ceſſé. J'ai pompé l'eau ſur le champ & j'ai remis à l'air les deux ſtigmates poſtérieurs ; la Chenille n'a pas tardé à reprendre du mouvement, mais un moment après elle eſt retombée en léthargie : j'ai eu beau la preſſer entre mes doigts, elle n'a point donné de ſignes de vie. Quelle eſt la cauſe de ces bizarreries apparentes ? N'eſt-ce point qu'après avoir couvert les deux ſtigmates poſtérieurs, & après les premieres agitations qui ont enſuivi, l'Inſecte n'avoit pas néanmoins encore perdu totalement ſes forces ; & que lorſque j'ai eu remis à l'air les deux derniers ſtigmates, ils ont continué pendant quelque tems à demeurer bouchés par l'eau ? Mais dans cette conjecture, que devient cette petite proviſion d'air qu'on fait être en réſerve dans le creux de chaque ſtigmate ?

DIX-NEUVIEME EXPÉRIENCE.

Le 5 Août 1742.

J'AI ſuſpendu dans l'eau par la corne une autre grande Chenille *Sphinx*, les deux derniers ſtigmates ſeulement hors de l'eau & la partie antérieure retenue au fond par un poids attaché, au moyen d'un fil, autour du corps de la Chenille, près de la derniere paire des jambes écailleuſes : j'ai eu ſoin que ce fil ne gênât en aucune maniere l'Inſecte, qu'il ne fit que l'empêcher d'élever ſa tête à la ſurface de l'eau, comme font ordinairement les grandes Chenilles tenues dans cette attitude & dont la partie antérieure eſt abſolument libre. Pendant la premiere demi-heure, j'ai remarqué des jets de groſſes bulles d'air qui ſortoient de tems à autre de la premiere paire des ſtigmates ; ces bulles étoient comme dardées à la ſurface de l'eau, où elles ſe rompoient ; mais il n'en ſortoit pas, à beaucoup près, auſſi ſouvent ni en auſſi grande quantité & de ſi groſſes, des autres ſtigmates ; celles même que laiſſoient échapper ces derniers, reſtoient la plupart attachées au corps. Ceci ne ſemble-t-il pas prouver que les ſtigmates antérieurs chaſſent l'air avec plus de force, & qu'il y a entr'eux & les poſté-

rieurs une communication plus immédiate ? Au reste la Chenille se donnoit les mêmes mouvemens de tout le corps que si elle eût été hors de l'eau, à quelque différence près : elle faisoit effort pour marcher ; elle embrassoit avec ses jambes écailleuses & les premieres des membraneuses, le poids qui l'empêchoit de s'élever, elle le soulevoit : elle a rejetté enfin par l'anus de gros excrémens bien moulés. Au reste je n'ai presque point vu de bulles d'air sur la peau, le peu qui en a paru a été des bulles très-petites.

Pour pousser plus loin cette expérience, j'ai laissé ma Chenille ainsi suspendue jusqu'au 8 du mois, que je l'ai trouvée morte ; pendant tout cet intervalle de tems elle a conservé ses forces en entier, & les stigmates antérieurs ont continué à me faire voir des jets de bulles d'air à chaque mouvement de l'animal. Deux stigmates suffisent donc pour conserver la vie à une Chenille, au moins pendant du tems. J'en donnerai bientôt une preuve encore plus frappante.

VINGTIEME & VINGT-UNIEME EXPÉRIENCES.

Le 5 Août 1742.

J'ai fait deux autres expériences : j'ai plongé dans l'huile une Chenille *Sphinx* de l'âge de la précédente ; trois quarts d'heure après je l'ai ouverte le long du dos, un peu à côté de la grande artere ; j'ai vu l'intérieur se ranimer, mais seulement vers la partie postérieure, & bientôt cette espece de résurrection s'est changée en une véritable mort. De ce que l'intérieur a paru se ranimer vers la partie postérieure plutôt qu'ailleurs, ne pourroit-on pas en conclure que c'est-là qu'est le principe du mouvement du cœur ? C'est ce que M. de Reaumur avoit déja soupçonné.

J'en ai suspendu une autre de la même espece & de la même grandeur dans l'huile, la tête en embas, & seulement les deux

derniers ftigmates hors de la liqueur ; elle s'y eft agitée, mais je n'ai vu fortir de bulles d'aïr que d'un des ftigmates de la cinquieme paire, & il n'en eft forti que deux ou trois, même affez petites, qui ont gagné le haut. Cette Chenille a donné des fignes de vie pendant environ trois quarts d'heure : au bout de ce tems-là, la jugeant morte, je l'ai ouverte comme la précédente ; tout fon intérieur a paru fe ranimer, mais cela n'a duré que quelques fecondes : le peu de tems que cette Chenille a vécu, fufpendue ainfi dans l'huile, n'indique-t-il pas que cette liqueur s'applique fi exactement à chaque ftigmate, qu'elle ne permet pas à l'air d'en fortir, du moins en une quantité proportionnée à la quantité en laquelle il eft entré par les deux ftigmates poftérieurs, & qui eft néceffaire pour entretenir la vie de l'animal ?

VINGT-DEUXIEME EXPÉRIENCE.

LORSQUE je communiquai à M. de REAUMUR mes premieres expériences fur la maniere dont s'opére la refpiration dans les Chenilles, il me répondit qu'il fe pouvoit que chez celles qui font parvenues à leur dernier accroiffement, les ftigmates ont plus de difpofition à laiffer échapper l'air. Afin donc de m'affurer s'il n'en eft pas de même dans les jeunes Chenilles, j'ai fait le 6 Août l'expérience fuivante : j'ai plongé dans l'eau, comme je l'ai rapporté de la Chenille de l'expérience dix-neuf, une jeune Chenille de l'efpece de celle que j'ai dit reffembler pour la couleur, à la *Léfarde* ou *Cochonnette*, ou *l'Eléphant* de GOEDAERT ; elle n'avoit guere plus d'un pouce de longueur, & elle avoit changé de peau la veille : de tems à autre il a paru fur les premiers ftigmates une groffe bulle d'air qui le plus fouvent eft rentrée dans l'intérieur, mais qui quelquefois s'eft détachée pour gagner la furface de l'eau, les autres ftigmates n'en ont fait voir que très-rarement, de même que la peau : la Chenille s'eft donné les mêmes mouvemens à-peu-

près que celle de l'expérience dix-neuf; elle a vécu ainsi jusqu'au dixieme jour, qu'elle est morte.

Au reste, cette Chenille est de l'Espece de celles que j'ai observées manger leur dépouille *.

* *Obs. div. sur les Ins.* Obs. XVII.

VINGT-TROISIEME EXPÉRIENCE.

Le 18 Août 1742.

J'ai suspendu dans l'eau, comme dans l'Expérience précédente, une Chenille *Sphinx*, non encore parvenue à son dernier accroissement : pendant six heures que je l'ai tenue dans cette attitude & qu'elle s'est donné les mouvemens accoutumés, j'ai vu sortir des stigmates antérieurs de grosses bulles d'air, & par fois des intermédiaires, mais il n'en a paru aucune sur le reste du corps : j'ai remarqué que les bulles qu'ont laissé sortir ces stigmates, n'en sont pas sorties ni aussi fréquemment ni en aussi grande quantité que de ceux de la Chenille de l'Expérience dix-neuf.

Mais, dira-t-on, peut-être ce ne sont pas les seuls stigmates postérieurs laissés à l'air qui ont suffi à entretenir le mouvement dans des Chenilles suspendues dans l'eau, comme celles des dix-neuf, vingt-deux & vingt-troisieme Expériences : qui sait si les autres stigmates, quoique plongés sous l'eau, n'y ont pas contribué de quelque maniere, soit par la petite quantité d'air que le bassinet de chaque stigmate peut retenir, soit en séparant celui qui est contenu dans le liquide ? Cette objection n'est sans doute pas de celles qui paroîtront mériter de nouvelles expériences : dès que les Chenilles qu'on plonge tout-à-fait dans l'eau y périssent ordinairement au bout de quelques heures, & que celles qui y vivent le plus long-tems ne passent guere le jour entier, on ne voit pas comment l'objection en question peut se soutenir. Cependant je ne m'en suis pas tenu là, il y avoit une expérience simple que j'ai voulu tenter;

tenter ; elle confiste à appliquer de l'huile avec un pinceau fur les deux ftigmates poftérieurs laiffés à l'air. Je l'ai fait fur la Chenille dont il s'agit ici, elle eft tombée bientôt en de violentes convulfions, qui ont duré pendant quelques momens, & durant lefquelles il eft forti quelques bulles d'air des ftigmates antérieurs. A ces convulfions a fuccédé une profonde léthargie.

ENSUITE, pour effayer de ranimer ma Chenille, j'ai tiré avec un chalumeau de l'eau du vafe, jufqu'à ce que j'aie eu mis les deux ftigmates pénultiemes à l'air ; quelques momens après j'ai apperçu l'Infecte fe trémouffer de tout le corps, mais fans autre mouvement, foit des jambes, de la tête, &c. & ces trémouffemens n'ont pas été de durée.

ENFIN, j'ai mis à l'air fucceffivement les quatre paires de ftigmates fuivantes ; la Chenille a continué à demeurer immobile ; mais l'ayant piquée, elle s'eft donné des mouvemens qui marquoient de la vigueur, puis elle eft retombée dans fon efpece de léthargie.

VINGT-QUATRIEME & VINGT-CINQUIEME EXPÉRIENCES.

Le 24 Sept. 1742.

J'AI fufpendu dans l'eau, à la maniere des Expériences dix-neuf, vingt-deux & vingt-trois, une grande Chenille de l'Efpece qui donne le Papillon *à tête de mort* (1) ; quelques momens après, elle s'y eft beaucoup agitée, mais je n'ai vu aucune bulle d'air fortir des ftigmates, & il n'en a point paru fur le refte du corps, excepté de petites autour de la bouche.

(1) Voyez le Mémoire de M. de REAUMUR fur les Papillons finguliers, dans fon Hiftoire des Infectes, Tome II, Planche XXIV, Fig. 1.

J'ai répété cette expérience deux jours après, mais avec un ſuccès différent : aux mouvemens que s'eſt donnés la Chenille, j'ai vu des jets de bulles d'air ſortir du premier ſtigmate gauche : ces mouvemens ont été bien moins violens que la premiere fois ; parce qu'alors les deux ſtigmates poſtérieurs laiſſés à l'air, s'étoient trouvés bouchés par l'eau dont je me ſervois d'ordinaire pour chaſſer l'air de tout le corps, cette eau n'ayant pu s'évaporer aſſez tôt. Pendant pluſieurs heures que j'ai ſuivi cette Chenille, elle a continué à ſe donner divers mouvemens, ſoit de la tête, ſoit des jambes écailleuſes & membraneuſes, à-peu-près comme je l'ai rapporté de la Chenille de l'Expérience dix-neuf. Je dis à-peu-près, car la Chenille dont je parle, ayant été cinq à ſix jours ſans prendre de nourriture, avoit beaucoup perdu de ſa vigueur ; cependant, le croira-t-on ? cette Chenille a vécu huit jours conſécutifs ſuſpendue ainſi dans l'eau, & ne reſpirant que par les deux ſtigmates poſtérieurs. Pendant un ſi long intervalle de tems, j'ai eu tout le loiſir de l'obſerver, & je l'ai fait avec attention : les premiers jours, il ne s'eſt rien paſſé de différent de ce que j'ai remarqué ci-deſſus. Aux divers mouvemens de l'Inſecte, le ſtigmate antérieur gauche, a continué de laiſſer échapper de tems en tems des jets de bulles d'air ; mais ce que je dois ſur-tout faire remarquer, c'eſt que jamais je n'ai vu paroître une ſeule de ces bulles ſur le reſte du corps. Si toutefois la reſpiration s'opéroit chez les Chenilles comme M. de Reaumur l'a penſé, ne ſemble-t-il pas que j'aurois dû m'en appercevoir dans cette expérience ? Autant que j'en puis juger, elle n'eſt point équivoque ; ce n'eſt pas une Chenille tenue ſous l'eau pendant quelques heures ſeulement, c'eſt une Chenille qui a vécu plus d'une ſemaine. Comment donc l'air inſpiré par les deux ſtigmates poſtérieurs n'a-t-il paru reſſortir que par les antérieurs ? On ne ſauroit dire que la Chenille étant près de ſe transformer en Chryſalide, ſa peau avoit commencé à ſe deſſécher, à s'endurcir ; car outre que je crois avoir prouvé ci-

deſſus que l'épiderme des jeunes Chenilles plongées dans l'eau avec les précautions convenables, n'a pas plus de diſpoſition à donner paſſage à l'air, celle dont il eſt ici queſtion n'étoit pas ſi voiſine de la métamorphoſe; je le prouve, en ce qu'elle n'avoit encore rien perdu de ſes belles couleurs. On m'objectera peut-être les expériences faites avec la pompe pneumatique; mais dès que les ſtigmates, & ſans doute la bouche & l'anus, peuvent donner des iſſues à l'air, & lui en fournir de ſi conſidérables en comparaiſon de celles que M. de REAUMUR a ſoupçonné ſe trouver dans les pores de l'épiderme, & qui y ſont en effet, je ne vois pas pourquoi le corps de ces Inſectes enfleroit dans le vuide, lors même que les pores de la peau ne donneroient aucun paſſage à l'air; mais les jets de bulles d'air que j'ai obſervé ſortir des ſtigmates, ne ſont-ils point l'effet de mouvemens convulſifs? M. de REAUMUR en a jugé ainſi. Cependant je dois obſerver que les mouvemens que ſe ſont donnés pluſieurs des Chenilles ſur leſquelles j'ai fait mes expériences, m'ont paru fort naturels, & tels que ſi elles euſſent été hors de l'eau. Je puis mettre de ce nombre celle dont il s'agit: outre cela, j'ai vu des bulles d'air être expirées à de très-petits mouvemens par les ſtigmates, & qui ne ſembloient aſſurément rien moins que convulſifs. Mais je l'avouerai, quoique toutes ces conſidérations me paroiſſent avoir aſſez de force, elles n'en ont pourtant pas encore aſſez pour me déterminer; & ce qui la diminue encore beaucoup, c'eſt la juſte défiance où je ſuis à mon égard & l'effet que l'autorité de M. de REAUMUR produit toujours ſur mon eſprit, quelqu'effort que je faſſe pour la combattre. Je ſuſpendrai donc mon jugement juſqu'à ce qu'on ait vérifié mes expériences: en attendant, je reprends les détails de celle-ci.

SUR la fin du ſixieme jour, obſervant le mouvement de la grande artere, je l'ai trouvé ſi lent, qu'entre deux ſyſtoles il

s'écouloit environ dix secondes de tems (1), & qu'entre une systole & une dyastole, il s'est écoulé quelques secondes. Le lendemain matin septieme, j'ai eu beau presser la Chenille, la piquer même à diverses reprises, elle ne m'a point paru y être sensible : cependant le cœur continuoit à battre, mais il ne sortoit point d'air ni des stigmates, ni d'aucun autre endroit. Se feroit-il dans la respiration des Chenilles tenues sous l'eau un changement analogue à celui qu'on conjecture qui arrive quelquefois dans les noyés ?

Le 4 Octobre au matin, le cœur m'a paru presque sans action, du moins son mouvement étoit-il si extraordinairement foible, que pour l'appercevoir il falloit y regarder avec une extrême attention. J'ai touché la Chenille, elle m'a paru aussi ferme, aussi roide que le sont celles qu'on a fait périr dans l'eau : je l'ai pressée vers le milieu du corps, il est sorti des stigmates antérieurs, des bulles d'air ; ensuite, pour mieux m'assurer qu'elle étoit encore en vie, que le cœur continuoit à battre, je l'ai retirée entiérement hors de l'eau & je l'ai tenue sur ma main. J'ai vu d'abord qu'il étoit vrai que le cœur battoit encore, mais si foiblement, comme je l'ai d'abord remarqué, qu'il étoit difficile de s'en appercevoir ; il sembloit plus dilaté qu'à l'ordinaire : au bout d'environ un quart d'heure, il s'écouloit dix secondes de tems entre deux battemens ; demi-heure après, les couleurs de la Chenille, qui s'étoient conservées assez belles dans l'eau, ont commencé à s'altérer. Insensiblement le jaune a pris une teinte de brun, qui en trois quarts d'heure de tems ou environ, s'est tellement renforcée, qu'il n'a plus été possible de discerner le mouvement de la grande artere. La Chenille a commencé alors à se donner de petits mouvemens de la partie postérieure ; je l'ai mise dans mon sein pour mieux

(1) Je pourrois dire que c'est le tems de réciter l'Oraison dominicale, pour employer le même terme de comparaison, que MALPIGHI a employé en un cas à-peu-près semblable, dans son Traité du *Ver-à-soie*.

la ranimer, mais inutilement; une heure & demie après, elle avoit ceſſé de vivre.

Je viens de rendre compte des expériences que j'ai faites ſur diverſes Eſpeces de Chenilles, pour m'inſtruire de la maniere dont la reſpiration s'exécute dans les Inſectes; il me reſte à communiquer celles que j'ai tentées dans la même vue ſur le Ver-à-ſoie : de toutes les Chenilles, c'étoit aſſurément celle que je devois être le plus curieux de mettre à l'épreuve.

VINGT-SIXIEME EXPÉRIENCE.

J'ai plongé dans l'eau un Ver-à-ſoie qui avoit commencé à faire ſa Coque, mais je l'y ai plongé ſans avoir pris auparavant la précaution de chaſſer l'air de ſon extérieur; il s'y eſt agité quelque tems, & beaucoup de bulles d'air, dont quelques-unes étoient plus groſſes que des têtes d'épingles, ont paru ſur divers endroits du corps; il y en a eu qui m'ont ſemblé venir des ſtigmates. J'ai été attentif à obſerver les mouvemens de la grande artere, j'ai remarqué qu'elle a battu pendant quelques momens comme à l'ordinaire : enſuite, lorſque le Ver ne s'eſt plus donné de mouvement, le jeu de ce vaiſſeau s'eſt tellement ralenti, que j'ai pu, ſans me preſſer, compter depuis un juſqu'à douze d'un battement à l'autre : outre cela, ces battemens étoient très-foibles, c'eſt-à-dire, que lorſque le cœur ſouffroit ſyſtole, il ne ſe contractoit pas, à beaucoup près, autant qu'il a coutume de le faire dans l'état naturel : au bout de quelques minutes, je n'ai plus obſervé de battemens. J'ai laiſſé l'Inſecte en expérience une heure trois quarts : environ un quart d'heure après l'avoir retiré de l'eau, le cœur a commencé tout-à-coup à battre, & même aſſez fort, de façon que je n'ai pu compter que depuis un juſqu'à ſix, entre chaque battement.

VINGT-SEPTIEME EXPÉRIENCE.

J'ai mis à la même épreuve un autre Ver-à-ſoie, auſſi près de ſe renfermer que le précédent ; mais après avoir eu la précaution de chaſſer l'air de toute la ſurface, je n'ai apperçu que quelques petites bulles d'air, dont les unes ont paru ſur la partie poſtérieure ; les autres aux environs de la bouche.

VINGT-HUITIEME EXPÉRIENCE.

J'ai jetté dans l'eau avec la précaution ſuſdite, un troiſieme Ver-à-ſoie, auſſi avancé en âge que les deux premiers ; je n'ai vu que fort peu de bulles d'air ſur l'épiderme, & cela ſoit à la vue ſimple, ſoit à la loupe, mais il n'eſt ſorti aucune bulle des ſtigmates.

VINGT-NEUVIEME EXPÉRIENCE.

J'ai plongé dans l'eau, comme le précédent, un Ver-à-ſoie qui avoit commencé à ſe raccourcir, dont le terme de la transformation étoit prochain ; il ne s'y eſt preſque point agité & il n'a paru que quelques petites bulles d'air autour de la bouche. J'ai preſſé ce Ver d'anneau en anneau, pour voir ſi je ferois ſortir des bulles des ſtigmates, mais c'eſt ce qui n'eſt pas arrivé.

TRENTIEME EXPÉRIENCE.

J'ai plongé dans l'eau, avec la même précaution, un Ver-à-ſoie parvenu à ſon parfait accroiſſement ; il s'y eſt donné quelques mouvemens, & je n'ai pas vu paroître ſur ſa peau quatre bulles d'air, même en y employant la loupe.

TRENTE-UNIEME & TRENTE-DEUXIEME EXPÉRIENCES.

J'ai vu la même chofe, ou à-peu-près, fur deux Vers-à-foie des plus grands, mis à une femblable épreuve, & obfervés auffi à la loupe.

TRENTE-TROISIEME EXPÉRIENCE.

J'ai encore fait la même obfervation fur un autre Ver-à-foie peu éloigné de la métamorphofe, & plongé dans l'eau de la même maniere : j'ai preffé ce Ver affez fortement de diftance en diftance, mais il n'eft point forti de bulles d'air des ftigmates, comme je m'y attendois ; je l'ai enfuite ouvert du côté du ventre après que le cœur a eu ceffé de battre. Mon deffein étoit d'éprouver, s'il en arriveroit de même que dans les Chenilles étouffées par l'huile, dont on voit l'intérieur fe ranimer dès qu'on le met à l'air, en les ouvrant promptement ; mais la chofe n'a pas eu le même fuccès.

TRENTE-QUATRIEME EXPÉRIENCE.

Entre les dix-huit ftigmates qui ont été accordés aux Chenilles pour refpirer l'air, les deux premiers & les deux derniers m'ont toujours femblé les plus importans, ceux qui font d'un plus grand ufage à l'Infecte ; c'eft au moins ce que j'ai cru pouvoir déduire de plufieurs de mes expériences. J'ai même remarqué dans la Chenille *des légumes* *, que ces ftigmates là font fenfiblement plus grands que les autres, & fans doute que cela ne lui eft pas particulier ; mais j'ai fait à ce fujet fur les Vers-à-foie des expériences qui me paroiffent fortifier cette idée, car ayant bouché avec du beurre leurs ftigmates antérieurs & poftérieurs, fans toucher aux intermédiaires, j'ai ob-

* Reaumur, Tome I, Pl. XIV, Fig. 4.

fervé conftamment qu'ils étoient plus mal que lorfque je bouchois ceux-ci & que j'épargnois ceux-là.

TRENTE-CINQUIEME EXPÉRIENCE.

Voici celle de mes expériences qui paroîtra fans doute demander le plus d'être vérifiée. J'ai vu dans un Ver-à-foie qui avoit commencé à fe raccourcir, & que j'avois tenu fous l'eau plus d'une heure, les anneaux fe contracter & les jambes fe donner des mouvemens quelque tems avant que le cœur, fur lequel j'avois les yeux fixés & que j'aidois encore de la loupe, commençât à battre.

TRENTE-SIXIEME EXPÉRIENCE.

M. de Reaumur a donné pour une preuve convaincante, *que les bulles d'air qui paroiffent fur la peau d'un Ver-à-foie plongé dans l'eau, font formées par l'air qui s'échappe des trachées qui ont leurs ouvertures fur la peau*, une obfervation faite par Malpighi, favoir que, *fi le Ver-à-foie qu'on plonge dans l'eau eft mort, il ne s'éleve que peu ou point de bulles d'air de fa peau.* Cette obfervation étoit de celles que je ne devois pas omettre. J'ai d'abord plongé dans l'eau, mais fans avoir pris auparavant la précaution de chaffer l'air de tout l'extérieur, un Ver-à-foie mort, & qui n'avoit pas encore pris fon parfait accroiffement: tout fon corps a paru couvert de bulles d'air de différentes groffeurs; je l'en ai retiré un moment après, & je l'y ai replongé de nouveau avec la précaution fufmentionnée; je n'ai vu que quelques petites bulles d'air çà & là fur fa peau, comme je l'ai rapporté des Vers-à-foie & des Chenilles des Expériences précédentes, mifes de la même maniere à l'épreuve.

(††) Telles font les expériences que je m'étois propofé de rapporter. Elles ne font encore, comme on le voit, que de foibles

foibles ébauches, que j'invite les Naturaliſtes à perfectionner. Je ne tardai pas à les ſoumettre au jugement de M. de Reaumur dans une très-longue Lettre que je lui écrivis en 1743 ; & voici l'extrait de ſa réponſe que je crois devoir mettre ſous les yeux du public. Elle étoit datée du 12 Avril de la même année.

" Je m'étois propoſé avant que de vous écrire de faire
„ de mon côté quelques expériences ſur la reſpiration des
„ Chenilles, matiere extrêmement curieuſe, & qui paroît mé-
„ riter d'être examinée plus à fond que je ne l'ai fait. Vos
„ expériences me rendent douteux ce que j'avois cru très-certain.
„ Les Vers qui donnent le ſcarabé *Monoceros*, & qu'on trouve
„ en quantité dans les couches ſur leſquelles on éleve des
„ plantes, m'avoient paru plus commodes, parce qu'ils ſont
„ ras & plus gros que des Chenilles, pour s'aſſurer ſi c'eſt
„ réellement par la peau que reſpirent des Inſectes qui n'ont
„ point encore ſubi de métamorphoſes. Mais le tems dont
„ j'avois beſoin pour faire les eſſais que je m'étois propoſé,
„ m'a manqué juſqu'ici. La précaution que vous avez priſe
„ de bien mouiller le corps d'une Chenille eſt très-bonne. Il
„ étoit naturel de ſoupçonner qu'une partie de l'air qui paroît
„ ſur le corps de celle qu'on tient plongée dans l'eau, tenoit
„ à cette Chenille quand elle y a été enfoncée ; mais cette
„ quantité d'air qui étoit adhérente au-dehors de la Chenille
„ doit ſe montrer dans les premiers inſtans. Si la quantité
„ augmente ſenſiblement dans la ſuite, on peut penſer avec
„ vraiſemblance que l'intérieur du corps a fourni l'air de cette
„ augmentation ; d'ailleurs l'expérience du corps mouillé ſur le-
„ quel on ne voit pas de bulles attachées, ne prouve pas auſſi
„ déciſivement qu'il me l'avoit ſemblé d'abord, qu'il ne ſort
„ pas d'air du corps de la Chenille, lorſqu'on n'en voit point
„ qui s'y ſoit attaché. Celui qui s'échappe alors ne doit pas
„ ſe coller à une ſurface mouillée, & il peut-être en bulles

„ ſi petites, qu'elles ſont inviſibles à nos yeux lorſqu'elles s'é-
„ levent dans l'eau; elles ne doivent être viſibles que quand
„ elles ſe ſont jointes en grand nombre; d'ailleurs l'expérience
„ de la machine du vuide ſubſiſte dans toute ſa force, &
„ paroît prouver que l'air trouve dans toute l'habitude du
„ corps des Chenilles, des iſſues pour ſortir. Mais j'en reviens
„ à dire que cette matiere mérite que vous continuyez de la
„ ſuivre ".

JE ferai deux obſervations ſur cette Lettre de M. de REAUMUR: la premiere, que loin que les bulles qui paroiſſent ſur le corps d'une Chenille que l'on tient plongée dans l'eau, aillent en augmentant de jour en jour en nombre & en groſſeur, elles vont au contraire en diminuant, enſorte qu'il vient un tems où on n'en voit plus aucune, même à la loupe: la ſeconde, que l'expérience de la machine du vuide, loin d'être déciſive, eſt au moins très-équivoque, puiſque par la ſouſtraction de l'air environnant on donne à l'air intérieur une force qu'il n'a point dans l'état naturel, & qui le rend capable de ſurmonter la réſiſtance des vaiſſeaux qui ſe rendent à l'épiderme. Quoiqu'il en ſoit, je deſire que d'habiles Naturaliſtes veuillent remanier ce ſujet ſi digne de leurs recherches: je me borne ici à les mettre ſur les voies. Je ſens de plus en plus combien mon travail eſt imparfait.

I I.

Sur les ſtigmates des Papillons.

DANS le même tems à-peu-près que je m'occupois de la reſpiration des Chenilles, je tâchai à découvrir les organes extérieurs de celle des Papillons. Voici l'extrait d'une Lettre que j'écrivis là-deſſus à M. de REAUMUR, datée de Geneve, le 23 Juin 1742.

" J'AI fait depuis peu une obſervation dont je n'ai pas voulu
„ différer à avoir l'honneur de vous faire part ; c'eſt ſur le
„ Papillon de la *Chenille ſinguliere à cornes du Saule*. Vous
„ vous rappellez peut-être, Monſieur, que j'avois mis l'Au-
„ tomne derniere dans une eſpece d'étuve une Chryſalide de
„ cette Chenille, après l'avoir tirée de ſa Coque & l'avoir ren-
„ fermée dans une boîte : mon deſſein étoit principalement
„ d'accélérer par-là la ſortie du Papillon que je me propoſois
„ de diſſéquer, pour ſavoir, s'il eſt pourvu de cette eſpece de
„ veſſie que j'ai découverte dans la Chenille (1). La choſe
„ s'eſt faite heureuſement : quoique la Chryſalide eût été tirée
„ d'une Coque très-dure, épaiſſe & bien cloſe de toutes parts,
„ elle n'a pas laiſſé de ſe transformer ; le Papillon en eſt éclos
„ ſur la fin d'Avril, environ deux mois avant le tems où il
„ ſe ſeroit transformé, s'il n'avoit pas été tenu pendant quel-
„ ques mois dans un air plus chaud que l'air extérieur. C'étoit
„ un mâle ; je n'ai pas eu lieu de m'en féliciter ; une femelle
„ auroit mieux répondu à mon but ; ſa taille plus avantageuſe
„ m'auroit rendu la diſſection plus facile. Avant que de l'ou-
„ vrir, j'ai voulu tâcher de découvrir les ſtigmates du *corps*
„ & ceux du *corcelet* : j'y ai été ſur-tout excité par les diffi-
„ cultés que vous, Monſieur, & M. BAZIN avez trouvées
„ à y réuſſir. Pour cet effet, je me ſuis mis à épiler mon Pa-
„ pillon avec tout le ſoin & la patience dont je ſuis capa-
„ ble ; & afin de le faire mieux & de n'être pas inquiété
„ par les mouvemens continuels de ſes jambes & de ſes ailes,
„ je les lui ai coupées le plus près que j'ai pu de leur ori-
„ gine ; ainſi j'ai réuſſi ſi bien à le dégarnir de tous ſes poils ;
„ quoiqu'il fût des plus velus, que je ſuis parvenu à ma grande
„ ſatisfaction, à voir, même à la vue ſeule, les ſtigmates du
„ corps : ils ſont placés ſur la ligne qui ſépare le deſſus du

(1) Voyez mon Mémoire ſur la liqueur *acide* de la Chenille ſinguliere à cornes du Saule, qui précede immédiatement celui-ci.

„ dos du deſſous du ventre : là, la peau eſt comme ridée ; elle
„ n'a point cet air écailleux ou cruſtacé qu'elle a ſur le dos
„ & ſous le ventre ; elle imite en quelque ſorte la membrane
„ qui aſſemble les deux pieces des anneaux des Mouches,
„ & qui leur permet de jouer l'une ſur l'autre. La couleur
„ de cet endroit differe outre cela de celle du reſte du corps ;
„ elle eſt jaune ou jaunâtre ; au lieu qu'ailleurs elle tire ſur le
„ marron. C'eſt comme je viens, Monſieur, d'avoir l'honneur
„ de vous le dire, dans cette partie du corps que ſont placés
„ les ſtigmates ; ils ne m'ont pas paru différer ſenſiblement de
„ ceux des Mouches & autres Inſectes. Ils ſont, à ce qu'il m'a
„ ſemblé, un peu inclinés à la longueur du corps, & leur cou-
„ leur eſt à-peu-près la même que celle de la peau dont ils
„ ſont immédiatement environnés, c'eſt-à-dire jaunâtre. Il y en
„ a deux à chaque anneau, excepté ſur le dernier : ainſi com-
„ me le Papillon dont il s'agit a huit anneaux au corps, j'ai
„ compté à ce dernier quatorze ſtigmates, ſept de chaque
„ côté.

„ Ce n'étoit pas aſſez d'avoir obſervé les ſtigmates du corps,
„ il falloit auſſi tâcher d'obſerver ceux du corcelet, les deux
„ poſtérieurs principalement, que je ne ſache pas qui aient
„ été encore découverts. Ç'a donc été à quoi je me ſuis at-
„ taché, mais d'abord avec fort peu de ſuccès. Le corcelet
„ fourniſſant des attaches aux jambes & aux ailes, & étant d'ail-
„ leurs compoſé de plus de pieces que le corps, & de pieces
„ dont la roideur ne permet pas de les manier comme on
„ feroit une peau molle, il n'eſt pas ſurprenant que j'aie
„ trouvé des difficultés à mettre en évidence des parties auſſi
„ petites que le ſont des ſtigmates. Je ne me ſuis pourtant
„ pas rebuté ; & après m'être tourné de tous les ſens & avoir
„ eſſayé d'écarter un peu la tête du corcelet, j'ai apperçu un
„ peu au-deſſus de l'origine de la premiere paire des jambes,
„ un des ſtigmates antérieurs. En faiſant la même choſe de

„ l'autre côté, il m'a été aiſé de découvrir le ſtigmate cor-
„ reſpondant.

„ Restoient les deux ſtigmates poſtérieurs, que je ſouhai-
„ tois le plus de voir, qui continuoient à me demeurer ca-
„ chés. J'avois beau apporter toute l'attention néceſſaire & me
„ placer dans le jour le plus favorable, je ne voyois rien qui
„ eût rapport à ce que je cherchois : enfin, ayant fixé mes
„ regards dans la jonction du corps avec le corcelet, & à
„ même hauteur que la ligne des ſtigmates du corps, j'ai cru
„ découvrir comme dans une eſpece d'enfoncement un ſtigma-
„ te ; il m'a paru même un peu plus grand que ceux du
„ corps, & placé près de l'origine de la derniere paire des
„ jambes : cependant ne le diſcernant pas avec autant de
„ netteté que ceux du corps, ſoit à cauſe de ſa poſition, ſoit
„ à cauſe de différentes inégalités qui ſe rencontrent à cet en-
„ droit, je n'ai oſé m'aſſurer d'avoir bien vu, & j'ai cru de-
„ voir ſuſpendre mon jugement juſqu'à nouvel examen.

„ Sur ces entrefaites il m'eſt venu en penſée de plonger
„ mon Papillon dans l'eau, dans l'idée que l'air qui s'en
„ échapperoit pourroit peut-être m'indiquer, encore mieux
„ que la ſimple inſpection, les ſtigmates dont il s'agit ; mais je
„ l'y tenois déja depuis plus d'un quart d'heure, & il ne paroiſſoit
„ pas la moindre bulle ſur aucun des ſtigmates, lorſqu'ayant un
„ peu appuyé le doigt ſur ſa poitrine en même tems que ſon
„ dos étoit appliqué contre les parois du vaſe, j'ai été agréa-
„ blement ſurpris de voir ſortir du ſtigmate antérieur une
„ bulle d'air qui eſt rentrée auſſi-tôt, dès que j'ai ceſſé de
„ preſſer, mais que j'ai forcée à reparoître en réitérant la
„ preſſion : l'ayant même augmentée à deſſein, je l'ai vu groſ-
„ ſir continuellement juſqu'à ce qu'elle ait atteint la groſſeur
„ de la tête d'une groſſe épingle ; alors elle s'eſt détachée

„ & a gagné la ſurface de l'eau, comme il arrive dans les „ expirations ordinaires.

„ RAVI de cette découverte, j'ai penſé que pour trouver „ le ſtigmate poſtérieur du même côté, il n'étoit queſtion que „ de preſſer le corcelet près de ſa jonction avec le corps; ce „ que j'ai fait ſur le champ, & j'ai eu le plaiſir de voir le „ même jeu, d'obſerver de plus que la bulle eſt bien ſortie „ de l'endroit où j'ai dit avoir cru découvrir un ſtigmate: j'ai „ fait de même ſur le reſte du corps, d'anneau en anneau, „ & les mêmes phénomenes s'en ſont enſuivis: j'ai vu ſortir „ une bulle d'air de chaque ſtigmate, mais j'ai remarqué que „ celles qui ſont ſorties des ſtigmates les plus proches du „ derriere, ont été plus petites que celles qui ſont ſorties des „ ſtigmates les plus proches de la tête.

„ J'AI auſſi obſervé ſur ce Papillon, comme dans quelques „ Chenilles, ces eſpeces de faux-ſtigmates (1) placés au-deſſus „ des véritables, & que vous ſoupçonnez, Monſieur, fournir „ des appuis à la principale trachée.

„ IL eſt donc très-réel que les Papillons ont, comme les „ Chenilles, dix-huit bouches pour donner entrée à l'air dans „ leur corps; mais toutes la donnent-elles en effet, je veux „ dire, ſont-elles toutes des organes eſſentiels à la vie du Pa- „ pillon? C'eſt de quoi l'Expérience que je viens, Monſieur, „ d'avoir l'honneur de vous rapporter ne permet guere de „ douter. En effet, ſi toutes lui donnent une iſſue, il eſt bien „ probable qu'il n'y en a point d'inutiles, mais il peut y en „ avoir de plus & de moins eſſentielles. Du nombre de ces „ dernieres, ſont ſans doute, celles de la partie poſtérieure.

(1) Voyez *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XV, XXXI, la découverte de ces eſpeces de faux-ſtigmates dans les Chenilles.

„ Je me propose, pour avoir là-dessus quelque chose de plus „ certain, d'épiler avec soin divers Papillons, & d'appliquer „ ensuite sur différens stigmates de l'huile ou quelqu'autre en- „ duit impénétrable à l'air : je suis fort dans la pensée que „ si on ne les étouffe pas à la longue, en huilant à fond „ le corps, c'est que les écailles qui se trouvent au-dessus de „ chaque stigmate ne permettent pas à l'huile de s'y appliquer „ exactement. On pourroit encore tenter cette Expérience au- „ trement, en tenant le corps du Papillon plongé dans l'huile „ jusqu'à sa jonction avec le corcelet.

„ Je reviens à notre Papillon de la Chenille du Saule. Après „ l'avoir laissé quelque temps dans l'esprit de vin, je l'ai ou- „ vert du côté du dos ; la premiere chose qui s'est offerte à „ mes yeux, ont été des vaisseaux blanchâtres, fort longs, „ placés vers la partie postérieure, & qui m'ont paru avoir assez de „ ressemblance avec les vaisseaux à soie de la Chenille, excepté „ qu'ils sont moins gros : j'ai remarqué encore d'autres vais- „ seaux d'un blanc assez éclatant & très-fins, situés du côté „ du ventre ; mais je n'ai pu parvenir à rien voir de ressem- „ blant à l'estomac des Chenilles : ce que j'ai trouvé de plus „ visible, a été le corps graisseux de couleur jaune, & qui m'a „ paru comme haché. J'ai observé aussi cette espece de vessie „ dont parle MALPIGHI : mais pour celle que j'avois principa- „ lement en vue, il ne m'a pas été possible de la découvrir ; „ il auroit fallu apparemment, pour y parvenir, que le Pa- „ pillon eût été plus gros, & sur-tout que j'eusse eu plus de „ dextérité à disséquer ; car je me sens toujours porté à croire „ qu'elle appartient aussi à celui-ci.

„ Dans le tems que j'écrivois cette Lettre, on m'a apporté „ un Papillon *paon* femelle de la plus grande Espece * : j'ai „ aussi-tôt pensé à en profiter pour répéter ces Observations „ sur les stigmates. Après l'avoir épilé, j'ai vu très-distinctement,

*REAUMUR, Tom. I, Pl. XLVII, Fig. 5, 6.

„ & beaucoup mieux que fur le Papillon de la Chenille fin-
„ guliere du Saule, les deux ftigmates poftérieurs du corce-
„ let ; j'ai obfervé nettement qu'ils font placés dans la jonction
„ de celui-ci avec le corps, encore qu'ils ne femblent pas ap-
„ partenir plus à l'un qu'à l'autre.

„ Ils ne font pas auffi marqués que dans la Chenille ; j'en
„ ai fait fortir ainfi que de ceux du Papillon de la Chenille du
„ Saule, de groffes bulles d'air.

„ J'ai encore fait en ce genre une obfervation affez particuliere fur un Papillon de l'Efpece qui eft repréfentée, *Pl.*
„ *XIII*, *Fig.* 8, *du Tome I des Mémoires pour fervir à*
„ *l'Hiftoire des Infectes*, & qui provient, je crois, de la Che-
„ nille dont j'ai parlé dans la douzieme Expérience : on me
„ le remit fur la fin d'Août ; c'étoit un mâle, il paroiffoit fort
„ vif. Pendant que je le tenois par les ailes, il écartoit les
„ deux lames creufées en gouttieres qui cachent les organes
„ de la génération, comme s'il eût defiré de s'accoupler : mais
„ ce qui me frappa le plus, ce fut deux efpeces de houppes
„ de poils en maniere d'entonnoirs, placées une de chaque
„ côté, à la jonction du corps avec le corcelet, & près de
„ l'origine de la derniere paire des jambes. Cette pofition qui
„ eft juftement celle des ftigmates de la feconde paire, me
„ rappella certaines Nymphes de *Tipules aquatiques*, dont le
„ corcelet eft orné de panaches*: les houppes de ce Papillon
„ avoient ceci de remarquable, qu'on les voyoit tantôt s'é-
„ panouir en maniere d'entonnoir, tantôt fe refermer en fe
„ couchant fur le corps, de telle forte qu'elles difparoiffoient
„ tout-à-fait. Le premier cas avoit lieu lorfque le Papillon s'a-
„ gitoit, & comme c'eft principalement alors que l'air eft chaffé
„ par les ftigmates, je fus porté à foupçonner que les houppes
„ en queftion étoient formées par les poils que l'air qui s'échap-
„ poit de l'intérieur écartoit de tous côtés. Pour favoir à
„ quoi

*Reaumur, T. V, Pl. V, Fig. 9.

„ quoi m'en tenir, je plongeai mon Papillon dans l'eau, en
„ le tenant par les ailes, mais je ne vis point ſortir de bulles
„ d'air des ſtigmates, comme je l'avois eſpéré, & les houppes
„ ſe tinrent fermées conſtamment. Cette expérience me donna
„ lieu d'obſerver qu'il en eſt des poils & des écailles des Pa-
„ pillons comme des plumes de beaucoup d'Oiſeaux, qui ne ſe
„ mouillent que très-difficilement: au reſte ce Papillon avoit une
„ aſſez forte odeur de muſc * „.

* *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XXX.

†† QU'IL me ſoit permis de joindre ici l'extrait de la réponſe que M. de REAUMUR fit à cette lettre, le 8 Août de la même année.

“ C'EST avoir, Monſieur, à vous remercier d'un petit Volume
„ compoſé pour m'apprendre des faits que je ſuis très-curieux
„ de ſavoir, que d'avoir à vous faire des remercimens de
„ votre lettre du 23 Juin. Vous avez donc enfin trouvé au
„ corcelet du Papillon, ces quatre ſtigmates que j'avois eu lieu
„ de ſoupçonner. Combien ne découvririez-vous pas de même
„ de faits ſur leſquels nous ſommes encore incertains, & de
„ faits dont nous ne nous doutons pas, s'il vous étoit permis de
„ ſuivre uniquement le goût qui vous entraîne vers les re-
„ cherches propres à enrichir l'Hiſtoire Naturelle. Vous con-
„ tribuerez ſûrement pendant toute votre vie aux progrès de
„ l'Hiſtoire Naturelle; ne donnaſſiez-vous aux obſervations que
„ vos heures de délaſſement, on peut hardiment prédire que
„ vous en ferez un grand nombre, qui nous apprendront des
„ faits nouveaux. Vous avez bien plus étudié que je ne l'avois
„ fait les faux-ſtigmates des Chenilles du Pin „ &c.

L'OBSERVATION ſur les faux-ſtigmates de la Chenille du Pin, dont parle M. de REAUMUR mérite quelque attention. J'en ferai le ſujet de l'article ſuivant.

I I I.

Sur les Faux-ſtigmates de la Chenille du Pin.

* *Obſ. div. ſur les Inſ. Obſ. VI.*

J'ai beaucoup étudié cette Chenille ; * elle eſt *proceſſionnaire.* Les Chenilles qui compoſent une ſociété marchent à la file les unes des autres ; elles tapiſſent de ſoie les chemins qu'elles parcourent, & c'eſt en ſuivant cette trace ſoyeuſe qu'elles ſavent regagner leur nid lorſqu'elles s'en ſont écartées. Ce procédé ingénieux eſt commun à pluſieurs Eſpeces de Chenilles qui vivent en ſociété, & n'avoit pas été encore obſervé : je l'ai décrit plus au long dans un Mémoire que je préſentai à la Société Royale de Londres en 1743, & qu'elle a publié dans les *Tranſactions philoſophiques* pour la même année. Je ne parlerai ici que des faux-ſtigmates que nous offre la Chenille du Pin & qu'on n'a découverts dans aucune autre eſpece.

†† Voici la deſcription qu'en donne M. de Reaumur dans le Tome II de ſa belle *Hiſtoire des Inſectes*, pag. 154 & ſuivantes.

„ Les poils de cette Chenille ne partent nulle part de tu-
„ bercules, ils tirent leur origine de la peau même. Pour
„ faire entendre comment ils ſont arrangés ſur le dos, il
„ faut expliquer une particularité qu'offre la partie ſupérieure
„ des huit anneaux qui ſuivent les trois premiers. Cette par-
„ ticularité digne d'être remarquée, m'avoit échappé les pre-
„ mieres fois que j'eus de ces Chenilles ; elle fut obſervée
„ par Mlle. du **. Pendant qu'elle étoit occupée à en deſſiner
„ une, elle remarqua ſur la partie la plus élevée de chaque
„ anneau une enceinte ovale, formée par un rebord, par une
„ eſpece de cordon bien marqué qui s'élevoit un peu au-
„ deſſus du reſte de la peau, & dans l'enceinte duquel il y
„ avoit une cavité. Le petit diametre de l'ovale eſt dans le

„ ſens de la longueur de la Chenille, & plus grand ou plus
„ petit ſelon les mouvemens qu'elle ſe donne ; c'eſt-à-dire,
„ que ce cordon formoit un ovale, tantôt plus & tantôt moins
„ ouvert. Quelquefois l'ovale étoit fermé ; un des côtés de
„ l'enceinte venoit s'appliquer ſur l'autre. Les poils-feuille-morte
„ ſont diſpoſés autour du cordon de cet ovale, & lui ſont
„ preſque perpendiculaires en certains tems. Quand la Che-
„ nille eſt en repos, les poils qui paroiſſent partir de la partie
„ du rebord la plus proche de la tête, ſe dirigent vers la
„ tête ; ceux qui partent de la partie oppoſée, tendent vers
„ le derriere ; & ceux qui partent d'auprès des bouts, s'incli-
„ nent vers les côtés.

„ Les poils blancs ne ſont point mêlés avec les poils-feuil-
„ le-morte ; ils ſortent immédiatement de la peau, & plus
„ que d'ailleurs, du milieu de la circonférence de chaque
„ anneau, un peu au-deſſus des jambes. Là, il y a de chaque
„ côté ſur chaque anneau, des poils qui forment une touffe,
„ mais cette touffe n'a point un tubercule pour baſe. Pour re-
„ venir à la petite cavité renfermée par un rebord, Mlle.
„ du ** y obſerva encore une particularité : le dedans étoit
„ rempli d'une matiere comme cotonneuſe, qui étoit formée
„ de poils courts. Pendant que la Chenille ſe donnoit des
„ mouvemens, qu'elle ouvroit & qu'elle fermoit cette eſpece
„ de ſtigmate, de petits flocons de coton s'élevoient au-deſſus
„ des bords de la cavité, ils paroiſſoient n'être plus adhérens
„ au corps. Auſſi bientôt étoient-ils pouſſés hors de l'enceinte,
„ & quelquefois même ils étoient dardés dehors à quelque
„ hauteur. Lorſque Mlle. du ** voulut me faire voir le jeu
„ de ces flocons, aucune des Chenilles que je lui avois remi-
„ ſes ne voulut le montrer. Celles qu'elle avoit eues venoient
„ de ſortir de leur nid, pour la premiere fois depuis leur
„ arrivée. J'eus quelque tems après un nouveau nid de ces
„ Chenilles, elles en ſortirent, je fus attentif à les obſerver

„ & je vis le jeu des flocons de poils cotonneux. Apparemment que les poils courts, renfermés dans la petite enceinte, tiennent peu ensemble, lorsque la Chenille commence à quitter son nid; que les mouvemens qu'elle se donne, achevent de les détacher, & que ces mouvemens sont même capables de les darder en l'air.

„ Aussi quelques jours après que ces Chenilles ont commencé à sortir de leur nid, il ne paroît plus de poils dans ces enceintes, ou au plus, il en paroît une petite touffe à chaque bout de l'ovale intérieur. On voit alors une partie de la méchanique qui peut aider à les faire sortir, & même à les faire sauter: car dans certains momens, on voit que la partie du milieu de l'enceinte s'éleve en pyramide bien au-dessus des rebords de l'ovale.

„ J'ai fait périr de ces Chenilles dans l'esprit de vin; il s'est élevé beaucoup de grosses bulles d'air de chacun de ces especes de stigmates au-dessus du dos: l'air auroit-il là de plus grandes issues qu'ailleurs? „

J'ai tâché de découvrir quelque chose de plus que ce que M. de Reaumur rapporte dans le passage que je viens de transcrire. Je lui rendis compte de mes observations dans ma lettre du 23 Juin 1742, en ces termes.

“ J'observe actuellement les Chenilles du Pin; quoique la saison soit bien avancée, cependant il y en a beaucoup qui n'ont point encore atteint leur parfait accroissement; ainsi il n'est pas généralement vrai que ces Chenilles aient pris tout leur accroissement avant la fin de Décembre, comme vous paroissez, Monsieur, le penser: apparemment que nos environs sont plus froids que ceux de Bordeaux, ou que l'hiver y a été plus long cette année. Quoi qu'il

„ en soit, il y a une dixaine de jours que je chargeai un paysan
„ de m'en apporter quelques nids des montagnes voisines : je
„ me proposois principalement d'examiner deux particularités
„ qui excitoient depuis assez long-tems ma curiosité ; la pre-
„ miere, si ces Chenilles sont pourvues de la nouvelle partie,
„ ou du *mamelon charnu* que j'ai découvert dans beaucoup
„ d'especes de ces Insectes (1) ; la seconde, si ces especes de
„ stigmates qu'elles ont sur le dos sont de quelque usage par
„ rapport à la respiration. Je me suis pleinement satisfait sur
„ le premier point ; j'ai vu que ces Chenilles n'ont point le
„ mamelon dont-il s'agit ; mais à l'égard du second, je ne sais
„ pas encore au juste à quoi m'en tenir. Voici, Monsieur,
„ un petit détail des observations qu'il m'a engagé de faire.
„ La premiere chose par laquelle j'ai cru devoir commencer
„ a été d'observer avec attention la structure de cette espece
„ de stigmate : pour cet effet, j'ai tâché de le dégarnir de
„ tous ces petits poils qui paroissent comme une *matiere co-*
„ *tonneuse*. Il m'a fallu pour cela un certain tems ; car quoi-
„ que le jeu seul de cette espece de stigmate soit suffisant
„ pour en détacher un assez grand nombre, cependant j'ai été
„ obligé, afin de les faire tomber en entier, d'avoir recours
„ à la pointe d'un cure-dent ; j'ai observé que ceux de ces
„ poils qui sont placés aux deux bouts de l'ovale & qui y
„ forment comme deux petites houppes, sont ceux qu'on a
„ le plus de peine à enlever. J'ai observé de plus, qu'il y a
„ là une sorte d'enfoncement qui provient de ce que la peau
„ du faux-stigmate y est retirée dans l'intérieur, cet enfonce-
„ ment qui ne disparoît jamais tout à fait, quoique l'espece
„ de stigmate soit porté en dehors autant qu'il peut l'être,
„ est cause apparemment que les petits poils qui y tiennent,
„ y tiennent plus fortement, & ne sont pas rejettés comme
„ les autres ; il m'est souvent arrivé en voulant dégarnir par-

(1) Voyez ci-dessus mon Mémoire sur cette nouvelle partie.

„ faitement de poils ces deux endroits, d'entamer la peau &
„ d'en voir ſortir une liqueur jaune fort limpide ; mais il m'a
„ ſemblé que la peau eſt là plus aiſée à entamer qu'ailleurs,
„ ſans doute parce qu'elle y eſt plus mince ; car j'avois ſoin
„ de ménager beaucoup les environs du ſtigmate. Après avoir
„ mis à découvert la partie que je ſouhaitois de conſidérer, je
„ l'ai examinée attentivement avec une très-bonne loupe, &
„ placé dans le jour le plus favorable ; je n'y ai vu abſolu-
„ ment aucune ouverture analogue à celle d'un ſtigmate. Tout
„ ce que j'y ai remarqué ; ont été deux eſpeces d'entailles,
„ l'une dirigée ſuivant le grand diametre de l'ovale, mais néan-
„ moins de façon que l'une des moitiés, celle qui eſt du
„ côté de la tête de l'Inſecte, eſt un peu plus grande que
„ celle qui eſt du côté de la queue : l'autre, qui ſemble dé-
„ terminer le petit axe & qui coupe la premiere à angle droit
„ à l'endroit de la ſection, c'eſt-à-dire, dans la partie ſupé-
„ rieure de l'anneau, ſe voit comme une plaque écailleuſe,
„ de la figure d'un loſange. Ces eſpeces d'entailles au reſte
„ ne ſont que légeres ; elles ne paroiſſent pas aller au delà
„ de la premiere peau ; elles ſemblent n'être proprement que
„ des plis de l'eſpece de ſtigmate : c'eſt dans ces entailles ou
„ plis que ſont implantés les petits poils qui garniſſent l'in-
„ térieur du faux-ſtigmate : outre les deux entailles dont je
„ viens de parler, il y en a encore une autre qui m'a paru
„ l'environner, tracer la circonférence de l'ellipſe & dans la-
„ quelle ſont auſſi plantés de petits poils. J'ai été curieux
„ d'examiner au microſcope la figure de ces petits poils :
„ elle m'y a paru telle que celle des poils ordinaires.

“ APRÈS avoir obſervé la ſtructure de ces eſpeces de ſtig-
„ mates, telle que je viens, Monſieur, d'avoir l'honneur de
„ vous la décrire, j'ai été porté à ſoupçonner, comme vous
„ l'avez été, qu'ils fourniſſent peut-être des ouvertures à l'air
„ pour s'échapper de l'intérieur du corps, qu'ils en ſont les

„ principales iſſues : les eſpeces d'entailles & la facilité avec
„ laquelle la peau s'entre-ouvre dans cet endroit, m'ont ſem-
„ blé indiquer que la peau eſt là moins épaiſſe qu'ailleurs, &
„ qu'ainſi l'air y peut avoir plus de facilité à s'échapper. J'ai
„ été encore confirmé dans mon ſoupçon, par l'expérience
„ que vous avez faite, de plonger de ces Chenilles dans l'eſ-
„ prit-de-vin ; vous avez vu, Monſieur, alors beaucoup de
„ bulles d'air s'élever de ces faux-ſtigmates. Sans douter le
„ moins du monde de la vérité de ce fait, j'ai été bien aiſe
„ de faire moi-même l'expérience : je n'ai pu parvenir à rien
„ voir de bien concluant ; les bulles qui ſont ſorties ne m'ont
„ pas paru ſortir plus de ces faux-ſtigmates que du reſte du
„ corps ; quelquefois même je n'y en ai vu aucune : mais com-
„ me j'ai penſé que les poils dont chaque faux-ſtigmate eſt
„ garni, pouvoient contribuer à m'empêcher de bien voir,
„ j'ai jetté dans la liqueur quelques-unes de nos Chenilles
„ dont j'avois ſoigneuſement épilé les faux-ſtigmates. Pendant
„ qu'elles s'y ſont agitées, j'ai obſervé quelques petites bulles
„ ſur pluſieurs des faux-ſtigmates, j'ai cru même remarquer
„ qu'il en eſt ſorti principalement de ces deux eſpeces d'en-
„ foncemens que j'ai dit être aux deux extrêmités de l'ovale ;
„ mais les plus groſſes ſont ſorties conſtamment de la bouche,
„ de l'anus & du deſſous du ventre : j'ai vu auſſi la tête s'en
„ couvrir, mais ces bulles n'étoient pas plus groſſes que celles
„ que laiſſoient échapper les faux-ſtigmates du dos. J'ai obſervé
„ à-peu-près la même choſe dans celles de mes Chenilles que
„ j'ai plongées dans l'eau, après avoir épilé comme à mon
„ ordinaire, chaque faux-ſtigmate ; quelquefois il m'eſt arrivé
„ de voir paroître une aſſez groſſe bulle aux environs du pre-
„ mier ſtigmate, mais ſans que je puſſe diſcerner ſi c'étoit
„ véritablement de celui-ci qu'elle ſortoit, comme les appa-
„ rences ſembloient l'indiquer. J'ai eſſayé quelquefois de preſſer
„ l'Inſecte pour voir ſi je forcerois quelque bulle à s'élancer
„ des faux-ſtigmates du dos, comme j'en ai fait ſortir par ce

„ moyen des ſtigmates du Papillon de la Chenille ſinguliere
„ du Saule ; mais ç'a été ſans effet, au moins bien ſenſible ;
„ le ſuccès a été le même par rapport aux vrais ſtigmates.

„ J'ai fait encore l'expérience d'appliquer de l'huile avec
„ un pinceau ſur chacun des faux-ſtigmates du dos ; la Che-
„ nille n'a pas paru en ſouffrir ; mais lorſque je l'ai plongée toute
„ entiere dans l'huile, elle s'y eſt beaucoup agitée ; & l'en
„ ayant retirée preſque ſur le champ, je l'ai vu marcher quelque
„ tems avec vîteſſe, après quoi elle eſt tombée ſans mouve-
„ ment & ſans vie.

„ J'ai remarqué au reſte que de celles que j'ai plongées
„ ainſi dans l'huile, il y en a eu qui ont rendu quelques petites
„ bulles d'air par les faux-ſtigmates, & principalement par les
„ deux bouts de l'ovale qu'ils forment.

„ Une autre expérience que j'ai tentée ſur ces Chenilles,
„ c'eſt celle qu'a faite M. Bazin, & qui eſt rapportée dans
„ les *Mémoires de l'Académie* pour l'année 1738 ; ſavoir, d'en
„ ouvrir après les avoir huilées à fond & leur avoir ainſi donné
„ la mort : j'ai vu même dans des Chenilles étouffées depuis
„ environ une heure, & ouvertes ſur le côté, l'intérieur ſe ra-
„ nimer en quelque ſorte, ſe donner des mouvemens pareils
„ ou analogues à ceux d'une Chenille qui veut marcher, mais
„ je n'ai pas vu la même choſe dans des Chenilles de cette
„ Eſpece ouvertes quelques heures plus tard, après avoir auſſi
„ été étouffées „.

DISSERTATION

DISSERTATION SUR LE TÆNIA,

Où après avoir parlé d'un nouveau ſecret pour l'expulſer des Inteſtins dans leſquels il eſt logé, qui a eu d'heureux ſuccès, l'on donne quelques obſervations ſur cet Inſecte, & l'on eſſaye de répondre à quelques queſtions auxquelles il donne lieu.

SAV. ÉTRANG. Tom. I, pag. 478.

PREMIERE PARTIE.

Spécifique de M. HERRENSCHWANDS, *& ſes ſuccès.*

ENTRE les différens Vers qui habitent l'intérieur du corps humain, le *Tænia* eſt ſans doute un des plus ſinguliers ; ſa forme approche de celle d'un ruban ou d'un lacet, c'eſt-à-dire, qu'il eſt long & plat, & de-là lui eſt venu le nom latin de *Tænia*. On l'a nommé en françois *Solitaire*, parce qu'on croit qu'il eſt ordinairement ſeul de ſon eſpece dans le même ſujet ; il eſt fort mince & articulé d'un bout à l'autre, ces articulations ſont plus ou moins ſerrées en différens Vers ; mais la longueur de cet Inſecte eſt ce qu'il offre de plus remarquable. PLINE parle de Tænia de trente pieds, & un auteur plus digne d'être cru, l'illuſtre BOERHAAVE a aſſuré en avoir vu un de trente aunes.

UN Inſecte auſſi ſurprenant n'a pu qu'exciter beaucoup

l'attention des Phyficiens, & en particulier de ceux dont l'étude a principalement pour objet la confervation de la fanté. HIPPOCRATE, ce pere de la médecine, en a parlé, & après lui quantité d'autres Auteurs Grecs & Latins. Mais c'étoit fur-tout aux Médecins de nos jours, qu'il étoit réfervé de pénétrer mieux dans la nature de ce Ver, & de nous prefcrire des recettes plus fûres pour nous en débarraffer : plufieurs lui ont auffi confacré leur plume, & nous ont donné de favantes & curieufes differtations, dont il a été le fujet.

MAIS le point qui intéreffoit le plus, je veux dire les moyens d'expulfer ce Ver, demeuroit encore incertain : ce n'eft pas qu'on manquât de recettes ; on eft effrayé quand on parcourt la lifte de celles qui ont été prefcrites contre les Vers, & en particulier contre le *Tænia*: il n'y a prefque point d'extrait, point de préparation qu'on n'ait indiquée ; les trois regnes ont prefque été épuifés, cependant au milieu de cette abondance on étoit pauvre ; aucune recette qui opérât fûrement. Il arrivoit bien ordinairement que le malade, avec le fecours de tel ou de tel remede, rendoit par le bas plufieurs morceaux, & quelquefois plufieurs aunes de ce Ver, mais ce n'étoit qu'affez rarement qu'il fortoit entier.

ENFIN le hafard auteur de la plupart des découvertes, vient de nous découvrir un fpécifique dont l'efficace femble laiffer peu à defirer. Le poffeffeur d'un fecret fi utile, eft M. HERRENSCHWANDS Docteur en Médecine, natif de Morat en Suiffe, & difciple des BOERHAAVE & des HOFFMAN. Il reconnoît en devoir les premieres connoiffances à un ami, qui à fon tour les a dues au hafard ; cet aveu fait l'éloge de la candeur de M. HERRENSCHWANDS. Ami du genre humain, il n'auroit pas tardé de le communiquer au public, fi fa famille eût été dans une fituation plus aifée ; mais il a cru qu'on ne lui reprocheroit point de travailler d'abord pour elle ; il promet d'informer

enſuite le public de tout ce qu'il lui importe de ſavoir ſur cette matiere.

Après ce que je viens de dire, on n'attend pas ſans doute de moi, des détails bien circonſtanciés ſur cette découverte ; je dois me borner à l'annoncer, & à rapporter en peu de mots ce que j'en ſais, & que je tiens en partie de M. Herrenschwands lui-même.

Le ſpécifique en queſtion eſt une poudre qui paroît végétale, elle eſt légere & très-fine, ſa couleur eſt olive ; on y apperçoit à l'œil nud, & mieux avec le ſecours des verres, des particules brillantes, qu'on pourroit ſoupçonner être des particules d'éthiops minéral, ou de quelqu'autre ingrédient de ce genre ; ſon odeur tient de celle du ſafran, & elle a un petit goût ſalé : voici la maniere dont M. Herrenschands l'adminiſtre, & les diverſes circonſtances qui en accompagnent l'opération.

Sur les quatre heures après midi du jour qui précede celui où ſe doit faire la cure, il fait prendre dans de l'eau tiéde, ſix grains d'une autre poudre blanchâtre où il entre du vitriol de Mars ; cette poudre ne produit point d'effet ſenſible : étonneroit-elle le Ver ? donneroit-elle plus de jeu aux fibres des inteſtins pour le pouſſer dehors ? Enfin, ſeroit-elle un préſervatif contre la trop grande activité de la principale poudre ? C'eſt là tout ce que je puis conjecturer de probable ſur ce ſujet. Quoiqu'il en ſoit, elle n'eſt pas d'une abſolue néceſſité : M. Herrenschwands a ſeulement remarqué que le remede réuſſiſſoit mieux par cette préparation. A ſept heures, il fait ſouper légérement le malade, & deux heures après, il lui fait avaler une cuillerée d'huile d'amande douce ou d'olive : le lendemain matin, de deux heures en deux heures, il lui donne une priſe de ſon ſpécifique dans du pain à chanter ; la doſe ordinaire de chacune eſt d'une dragme ou quatre ſcrupules,

mais il l'augmente ou la diminue ſuivant la vigueur du ſujet ; jamais il ne va au delà de trois priſes ; la premiere demeure ſouvent ſans action, quelquefois elle eſt ſuivie d'un petit vomiſſement, & plus fréquemment d'une ſelle ; en ce cas M. HERRENSCHWANDS fait prendre au malade un peu de bouillon. Si le Ver réſiſte à cette premiere attaque, comme il arrive ordinairement, on lui en livre une ſeconde ou une troiſieme ; ce n'eſt pas abſolument ſans que le malade en ſouffre ; quelquefois il eſt purgé aſſez violemment par le haut & par le bas, il reſſent des douleurs plus ou moins vives de colique, ſon pouls eſt élevé, mais d'autres fois tout ſe paſſe plus doucement ; ce n'eſt ſouvent que l'après midi que le *Tænia* déloge, & pour le plus tard pendant la nuit ou le lendemain matin. Il eſt arrivé quatre fois ici, à Geneve, qu'il eſt parti à la premiere priſe, ce qui eſt aſſurément une grande preuve de l'efficace ſinguliere de ce remede ; ordinairement il ſort vivant & toujours auſſi entier qu'il peut l'être ; on voit la partie antérieure ſe terminer par un fil délié, que M. HERRENSCHWANDS nomme le *filet* du Ver.

LORSQUE celui qui a été expulſé eſt d'une certaine longueur, le malade ſe ſent dans l'intérieur comme un vuide, qui lui cauſe une ſorte d'anéantiſſement, accompagné de maux de cœur, à-peu-près comme il arrive aux Hydropiques, qui ont ſubi l'opération de la *paracentheſe* ; quelques-uns en ſont aſſez accablés pendant un jour ou deux, d'autres ont de la fievre ; mais d'autres en ſont ſi peu travaillés, qu'ils ſe trouvent en état de ſortir le même jour. Toutes ces variétés dépendent ſans doute de circonſtances différentes, du tempérament, de la conſtitution actuelle, de l'âge, du plus ou moins de chaleur de l'air, peut-être encore de l'état du *Tænia*.

M. HERRENSCHWANDS a déja opéré en Suiſſe ſur vingt-quatre ſujets, qui tous ont été guéris : il en a traité vingt dans notre

ville, dont deux n'ont point rendu de *Tænia*, probablement parce qu'ils en avoient déja été délivrés ſans le ſavoir, & dont un autre qui étoit un enfant de huit à neuf ans, ſe rebuta à la premiere priſe. Parmi ces ſujets de l'un & de l'autre ſexe, il s'en eſt trouvé de forts délicats, & même de valétudinaires, qui ont fait uſage du ſpécifique ſans avoir éprouvé aucun accident fâcheux.

UNE autre remarque que je ne dois pas omettre, c'eſt que des perſonnes traitées par M. HERRENSCHWANDS, ayant été purgées à la maniere ordinaire quelque tems après, il n'a paru dans leurs déjections aucun des ſignes qui annoncent le *Tænia*; de plus la médecine a opéré ſans être accompagnée de ſymptômes qui ſe manifeſtoient ordinairement avant leur guériſon, comme de violentes coliques, de défaillances, &c. Le tems confirmera ſans doute un ſi heureux début.

J'AI dit qu'il eſt arrivé ici à M. HERRENSCHWANDS de donner infructueuſement de ſa poudre à deux perſonnes qui probablement avoient déja été débarraſſées du *Tænia*: pour n'être plus trompé là-deſſus, il fait avaler la veille une cuillerée de ſirop de fleurs de pêches; il aſſure que tous ceux qui ont ce Ver rendent alors dans leurs déjections des grains ou molécules blanchâtres, qu'il ſoupçonne être les excrémens de l'Inſecte: ne ſeroient-elles pas plutôt des portions de l'animal lui-même, altérées ou corrompues?

M. HERRENSCHWANDS eſt préſentement à Bâle (1), d'où il écrit qu'il a vu avec une extrême ſurpriſe, que tous les malades qui lui ont été mis entre les mains, ſe ſont trouvés attaqués du *Tænia* de la *ſeconde* eſpece de PLATER, qu'il conjecture être plus difficile à expulſer que la premiere: ce qui le porte à le

(1) j'écrivois ceci dans l'Automne de 1743.

ſoupçonner, c'eſt qu'il n'eſt point encore parvenu à faire ſortir un de ces Vers entier, mais ſeulement par morceaux.

SECONDE PARTIE.

Obſervations ſur la ſtructure du Tænia.

UNE poudre qui fait ſortir le *Tænia* entier & vivant, n'eſt pas ſeulement néceſſaire aux perſonnes qui en ſont travaillées, elle eſt encore très-utile aux Naturaliſtes, en ce qu'elle les met à portée d'obſerver cet Inſecte ſi digne de leurs recherches. Dans la vue de ſatisfaire ma curioſité à cet égard, mes obſervations me retenant à la campagne, j'ai fait prier M. HERRENSCHWANDS, pendant ſon ſéjour dans notre ville, de vouloir bien m'envoyer les *Tænia* qu'il feroit ſortir du corps de ſes malades; il s'eſt prêté avec plaiſir à ce que je ſouhaitois, & je dois lui en témoigner ici ma reconnoiſſance.

J'AI donc eu quatre à cinq *Tænia*, dont trois étoient bien conditionnés, & j'en aurois eu davantage ſans divers contretems; ils ſe ſont tous trouvés être de la ſeconde eſpece de M. ANDRY, ou de ceux qu'il nomme *Tænia à épine*; que j'appellerai *Tænia à anneaux courts*, par oppoſition à ceux *à anneaux longs*, où M. ANDRY dit qu'on n'obſerve point d'épine (1). Nous verrons plus bas ce que c'eſt que cette épine, & ce qu'on doit penſer de la diviſion qu'elle a fournie à ce Savant.

DEUX de ces Vers longs de quatre à cinq aunes, & dont le bout antérieur ſe terminoit en maniere de fil très-délié, m'ont offert une particularité remarquable; ils étoient dentelés preſque d'un bout à l'autre; dans certains endroits les

(1) Voyez ſon *Traité de la génération des Vers dans le corps de l'homme*, Troiſieme Edition, Paris 1741.

dentelures étoient plus profondes, dans d'autres elles l'étoient moins : ces dentelures caractériferoient-elles une Efpece de ces Vers, ou feroient-elles de fimples variétés dues à quelqu'accident? C'eft furquoi je ne faurois décider. L'un de ces Vers avoit été rendu le 14 Septembre, entre huit à neuf heures du matin; l'autre le 18 du même mois, environ à la même heure: ils étoient fortis vivans, leurs mouvemens étoient des mouvemens d'ondulations ou vermiculaires, mais qui cefferent en moins d'une heure.

La premiere chofe à laquelle je me fuis attaché a été à découvrir la tête: on fait combien cette partie a excité de difputes parmi les Naturaliftes, les uns prétendant que ce Ver en eft dépourvu, les autres foutenant l'avoir obfervée dans l'efpece *à anneaux longs*. M. Andry, qui eft du nombre de ces derniers, convient qu'on ne l'a point encore vue dans le *Tænia à épine* ou *à anneaux courts*.

J'ai d'abord obfervé le *Tænia* rendu le 14 Septembre; la partie antérieure m'y a paru fe terminer par une efpece de renflement ellipfoïde affez alongé *: examiné avec une bonne loupe, ** je n'y ai rien découvert qui eût de l'air d'une tête; ce renflement étoit articulé comme le refte du corps, les articulations ou anneaux en étoient feulement beaucoup plus ferrés; mais ce que j'ai remarqué qui mérite plus d'attention, font des efpeces de filamens. *fff*, *&c.*, de même couleur que le Ver, c'eft-à-dire, blanchâtres, & fitués fur les côtés de la partie antérieure: ces filamens feroient-ils à notre Ver ce qu'eft le *chevelu* aux racines des Plantes, ou ne feroit-ce que des particules du *mucus* qui enduit le *velouté* des inteftins?

* *Pl. I*, *Fig.* 4, *a*.
** *Fig.* 5, *a*.

La partie antérieure de l'autre Ver m'a offert quelque chofe de plus reffemblant à une tête, que ce que m'a offert la partie

*Fig. 1, a. antérieure du premier, le renflement * qui la terminoit étoit plus ſenſible & moins alongé ; l'ayant obſervé attentivement au microſcope, je lui ai trouvé une forme approchante de la co-
*Fig: 2, A. nique * & telle à-peu-près que celle ſous laquelle on chercheroit à dépeindre une tête ; le deſſus & le deſſous étoient un peu relevés. A l'extrêmité ſe remarquoient deux petites pointes mouſſes, *m*, *p*, placées immédiatement à côté l'une de l'autre, ou ſi l'on veut, l'une ſur l'autre, & dont la premiere, *m*, ſembloit recouvrir tant ſoit peu la ſeconde, *p* : préciſément au-deſſous de la premiere articulation, ou de l'endroit qui pourroit être regardé comme la baſe de la tête, s'appercevoit une eſpece de courte épine droite & obtuſe, *e*, qui formoit avec le corps un angle aigu du côté de la groſſeur, & un obtus du côté oppoſé ; cette eſpece d'épine étoit de même couleur que l'animal : au-deſſus de celle-ci on croyoit en découvrir d'autres beaucoup plus courtes, *g g*.

Voila tout ce que j'ai pu découvrir dans cette partie, à l'aide d'un bon microſcope : devons-nous la regarder comme la tête du Ver ? Je ne le penſe pas, quoiqu'elle eût pu paſſer pour telle dans l'eſprit de bien des Obſervateurs moins difficiles à contenter que je ne le ſuis ; je ſoupçonnerois plus volontiers que le Ver dont il eſt ici queſtion, ayant été rompu près de l'extrêmité antérieure, avoit commencé à repouſſer dans cet endroit. Ce que j'ai obſervé ſur les Vers qu'on multiplie en les coupant par morceaux, * me paroît favoriſer cette conjecture, ſur laquelle néanmoins je n'inſiſterai pas. M. Herrenschwands m'a écrit, qu'il *a cherché en vain* la tête organiſée de M. Andry ; qu'il a trouvé à l'aide de bons microſcopes, que le bouton qu'il a ſouvent remarqué à l'extrêmité de la partie antérieure de ces Vers, étoit une eſpece de bourbe formée du mucilage qui couvre le velouté de *inteſtins*.

*Voy. *Traité d'Inſectol.* Partie II, Obſerv. II, *Oeuv.* T. I.

Les Auteurs qui nous ont donné des deſcriptions de *Tænia*, n'ont

n'ont pas négligé de nous parler d'une eſpece de vaiſſeau qui paroît étendu d'un bout du corps à l'autre, & qui en occupe préciſément le milieu ; c'eſt en effet la partie qui ſe fait le plus remarquer dans la plupart de ces Vers ; elle n'y a pas conſtamment la même forme extérieure : dans les uns, elle ne paroît que comme un cordon bleuâtre ou pourpré *, & c'eſt ainſi qu'elle paroiſſoit ſur les deux *Tænia* dont j'ai parlé : dans d'autres, elle ſemble compoſée d'une ſuite de grains raboteux, comme s'exprime M. ANDRY ; ou pour employer une comparaiſon qui en donne une plus juſte idée, elle paroît formée d'une file de corps glanduleux en maniere de fleurs * ; ces corps glanduleux méritent aſſurément une grande attention, ils forment ſur celui de l'Inſecte un travail qui ſe fait conſidérer avec plaiſir ; * je m'arrêterai d'autant plus volontiers à le décrire, qu'il ne l'a point encore été comme il demandoit de l'être, les figures qu'en ont donné divers auteurs étant toutes défectueuſes.

* *Fig.* 9 & 10 *l l l* & *r r r.*

* *Fig.* 18, *c c.*

* *Fig.* 13, *g g g.*

C'EST dans le milieu de chaque articulation ou anneau, que ſont placés les corps en maniere de fleurs dont nous voulons parler ; ils en occupent une partie de l'intérieur *, ils ſont couchés entre deux peaux, dont l'une, *p*, peut-être dite la ſupérieure, & l'autre, *s*, l'inférieure. SPIGELIUS dit auſſi qu'ils ſont formés de deux membranes ; leur nombre dans chaque anneau n'eſt pas, je crois, bien conſtant ; on en compte ordinairement cinq à ſix *. *Tria aliquando hujuſmodi puncta, interdum plura, nonnunquam eadem ſexangula obſervavi*, remarque OLAÜS BORRICHIUS ; ils ſont fort inégaux en groſſeur ; il y en a deux * ſur-tout, qui ſont conſidérablement plus gros que les autres, & cela s'obſerve conſtamment dans chaque amas ; leur forme eſt un ovale plus ou moins alongé, auſſi SPIGELIUS les nomme-t-il avec raiſon les ſacs ovales, *ſacculos ovales* ; ils ont ordinairement une couleur pourprée, mais qui change avec le tems : les deux plus gros ſont toujours les

* *Fig.* 18.

* *Fig.* 13.

* *Fig* 13, *y y.*

plus colorés; & les plus éloignés de ceux-ci le sont le moins. L'arrangement de ces corps entr'eux est tel, qu'il imite, comme je l'ai déja insinué, celui des pétales d'une fleur; chaque corps semble tenir au centre de l'amas par un très-court pédicule; mais pour bien voir cette disposition, il faut avoir recours au microscope. Le nombre de ces petits corps ou sacs ovales, y paroît plus grand qu'à la vue simple ou à la loupe; on y en compte facilement une douzaine * dans chaque anneau; entre les deux plus gros, on apperçoit un très-petit cercle ou trou rond * que je nommerai le *stigmate*. Quelques Auteurs paroissent l'avoir entrevu, TISON dans sa Dissertation sur le *Tænia*, dont notre illustre compatriote, M DANIEL le CLERC nous a donné la traduction latine dans son Histoire des Vers du corps humain (1), s'exprime ainsi à ce sujet: *Eadem orificia, in limbo annulorum posita, aliquantum prominent, instar papillæ, ac in singularum papillarum media parte orificium seu foramen est, nudis oculis patens, setamque porcinam facile admittens. In altero Vermium istorum genere, prominentiæ sitæ sunt in mediâ annuli parte plana & superiore, atque eas adumbrasse videntur* SPIGELIUS, SENNERTUS *ac* TULPIUS, *in figuris ejusdem Vermis ab ipsis exhibitis, quanquam minus accurate. Prominentias autem istas indigitant autores nomine* Macularum nigricantium. OLAÜS BORRICHIUS *tria aliquando hujusmodi puncta, interdum plura, nonnunquam eadem sexangula observavit.* Mais TISON n'auroit-il point confondu les corps glanduleux avec le stigmate? Le passage qu'on vient de lire sembleroit l'insinuer.

* *Fig.* 15.

* *Fig.* 13, *o o.*

Nous venons de voir ce que la seule inspection aidée des verres, peut nous apprendre touchant ces corps en maniere de fleurs, qu'on découvre dans l'intérieur du Tænia à anneaux

(1) *Historia Naturalis & medica latorum Lumbricorum intra Hominem & alia Animalia nascentium, ex variis auctoribus & propriis Observationibus, &c.* Genevæ 1715, *in-4°.*

courts : pour en mieux connoître la nature, on recourra avec ſuccès à une préparation très-ſimple, indiquée par M. ANDRY, & dont il eſt parlé dans d'autres auteurs ; elle conſiſte à faire deſſécher ſur un corps poli, ſur un morceau de verre, par exemple, une portion de Tænia * ; ces parties en deviennent beaucoup plus diſtinctes : au lieu qu'on ne les voyoit auparavant qu'au travers de la peau, elles paroiſſent alors relevées en boſſe ; elles forment ainſi une ſuite de nœuds, qu'on prendroit pour autant de vertebres ; c'eſt ce qui a porté M. ANDRY à appeller cette ſorte de Tænia, le *Tænia à épine*. M. le CLERC a très-bien obſervé ces eſpeces de nœuds du Tænia à anneaux courts, quoique la figure qu'il en a donnée ne ſoit pas exacte : celle de M. ANDRY approche plus de l'original ; elle pourroit être cependant plus diſtincte : au reſte je ne dois pas négliger de remarquer qu'à meſure que la portion du Tænia miſe ſur un morceau de verre s'y deſſéche, les corps glanduleux diminuent de groſſeur, & ſemblent s'affaiſſer les uns ſur les autres ; la peau des environs acquiert en même tems une ſorte de tranſparence, qui quelquefois égale celle d'une lame de talc ; la couleur des corps glanduleux ſouffre auſſi un changement ; de rouge ou pourprée elle devient blanchâtre ; les deux plus gros ſont ceux en qui elle conſerve plus long-tems une teinte de rouge. Ce changement de couleur n'a pas échappé à SPIGELIUS : *Internodia*, dit-il, *ubi alimento ſunt repleta, colorem fuſcum, & nigras veluti maculas aliquando præbent ; ſed omni humore vacua, prorſus alba ſunt, & ipſa parum elevata, & velut ex duabus membranis conflata, inter quas alimentum pro nutriendo Verme continetur* ; mais je crois que cet Auteur ſe trompe, lorſqu'il attribue le changement en queſtion à la diſſipation totale des matieres contenues dans ces eſpeces de véſicules que j'ai décrites ; je les ai trouvé remplies d'une ſorte de farine, après leur avoir laiſſé tout le tems néceſſaire pour ſe deſſécher : il y a donc plus d'apparence que ce changement

* *Fig.* 16 & 17.

eſt dû à l'évaporation des particules les plus ſubtiles, ou ſimplement à l'action de l'air.

Les particularités touchant la ſtructure intérieure du Tænia, dont je viens de rendre compte, ont été obſervées ſur une eſpece de Tænia, différent des deux dont j'ai parlé au commencement de cette ſeconde partie ; je dois maintenant revenir à ces derniers. J'ai dit ci-deſſus, qu'on y remarquoit une eſpece de cordon bleuâtre *, étendu d'un bout à l'autre du corps, & qui en occupoit préciſément le milieu ; ce cordon, vu en certains endroits, paroiſſoit un peu relevé * & blanchâtre ; je n'avois, je l'avoue, nullement ſoupçonné qu'il fût formé d'une ſuite de nos corps glanduleux ou véſicules, c'eſt néanmoins ce que j'ai très-bien vu après avoir fait deſſécher quelques portions * de ces Tænia ſur une plaque de verre ; mais le ſtigmate ne m'y a pas paru auſſi aiſé à diſtinguer que dans l'autre Tænia dont j'ai parlé : je n'ai pu l'appercevoir que dans quelques anneaux. * Olaüs Borrichius que j'ai déja eu occaſion de citer, fait mention de deux Tænia, dans l'un deſquels on obſervoit ce qu'il nomme les *points à ſix angles*, *puncta ſexangula*, *liquore craſſiuſculo plena*, & qui ſont nos corps en maniere de fleurs ; & dont l'autre ne laiſſoit voir à la place, que de courtes lignes, *curtas lineolas*, ce qui lui fait dire : *ita ludit natura in erubeſcendis humanorum viſcerum abortibus* : ſi cet Auteur eût fait déſſecher une portion de ces deux Tænia, il auroit vu que leur ſtructure étoit à-peu-près la même, malgré ces variétés apparentes.

* *Fig.* 9 *ll.*

* *Fig.* 10, *r*, *r*, *r*.

* *Fig.* 11, 12 & 20.

* *Fig.* 12, *o*.

Dans une portion des mêmes Vers, deſſéchée au point d'être dure & caſſante, j'ai obſervé deux vaiſſeaux * que je nommerai *latéraux*, parce qu'ils ſont placés un de chaque côté, à-peu-près comme la principale trachée des Chenilles ; on les prendroit auſſi pour des trachées, s'ils en avoient le brillant. M. le Clerc eſt le premier, que je ſache, qui ait vu

* *Fig* 20, *z*, *z*, *z*, &c.

avant moi ces vaiſſeaux, & qui en ait donné la figure ; il ſoupçonne qu'ils ſervent à conduire quelque liquide ; il ſe fonde ſur ce que les ayant examinés à la lumiere d'une chandelle, ils lui ont paru opaques ; opacité qu'il croit ne pouvoir provenir que d'un ſuc qui en remplit l'intérieur.

MAIS quel peut-être l'uſage des corps glanduleux & du ſtigmate ? Les premiers ſeroient-ils autant d'eſtomacs ? Le ſecond ſerviroit-il comme de bouche pour donner entrée aux alimens ? Cette idée n'eſt pas abſolument nouvelle. SPIGELIUS, BORRICHIUS, ANTOINE de HEIDE, M. le CLERC ont parlé d'un *conduit alimentaire*, d'une ſorte *d'inteſtin* étendu tout du long du Tænia : ils ont décrit, comme nous l'avons vu plus haut, ces eſpeces de ſacs ou de véſicules placées dans l'intérieur de chaque articulation, ils ont obſervé qu'elles ſont pleines d'un ſuc de la nature du chyle ; & TISON a prétendu dans ſa diſſertation ſur cet Inſecte, qu'il a autant de bouches que d'anneaux, & même plus ; il a regardé comme telles certaines ouvertures, qui, dans quelques Tænia, ſont placées ſur les bords de chaque anneau, & qui dans d'autres, lui ont paru ſituées dans le milieu de la partie ſupérieure. Mais les raiſons ſur leſquelles cet ingénieux obſervateur tâche d'établir ſon ſentiment, ne me paroiſſent pas auſſi déciſives qu'il ſeroit à deſirer : il en allégue trois, la premiere eſt tirée de la quantité de chyle dont ce Ver eſt rempli : en effet, ſi après ſa ſortie, on le plonge dans un vaſe plein d'eau ou d'eſprit-de-vin, il leur donne bientôt une couleur de lait, & on voit ſe précipiter beaucoup de particules *chyleuſes*, qui forment au fond du vaiſſeau un ſédiment ſenſible : on remarque à-peu-près la même choſe dans une ſeconde & une troiſieme eau ; auſſi la plupart des Auteurs s'accordent-ils à dire, que ce Ver conſume la meilleure partie du chyle, & qu'il eſt la cauſe de la maigreur & de la faim ordinaires à ceux chez qui il loge.

CETTE raiſon eſt aſſez forte ; cependant elle n'eſt pas ſans replique : premierement , quoique le Tænia ſoit fort long, il eſt extrêmement mince, & la partie qu'on peut regarder comme ſon eſtomac ou ſes inteſtins , n'occupe guere que le tiers de ſa largeur : ſecondement, on ſait que les parties de la matiere ſont ſuſceptibles de diviſion à un degré indéterminé, & qu'une très-petite quantité de certains mixtes ſuffit pour teindre une quantité incomparablement plus grande de liquide : troiſiemement enfin, il n'eſt pas toujours vrai que le Tænia cauſe la maigreur & la faim. On peut voir des exemples du contraire dans le livre de M. ANDRY : je pourrois , s'il étoit néceſſaire, y en joindre d'autres dont j'ai été témoin.

LE ſecond argument de TISON eſt pris de ce qu'on n'a point encore découvert de bouche au Tænia ; il eſt vrai que les Auteurs qui ont parlé de la tête de ce Ver , comme GABUCINUS , RONDELET , FORESTUS , LUSITANUS , TULPIUS , RHODIUS , FERH , MALPIGHI , le CLERC , ANDRY , ne diſent point y avoir obſervé de bouche, ou ſi quelques-uns ont cru en avoir apperçu une, ils ne l'ont pas décrite de façon à ne laiſſer aucun doute ; mais peut-on tirer de cet argument négatif la conſéquence que TISON en tire ? S'enſuit-il de ce qu'on n'a point encore vu de bouche au Tænia, que réellement il n'en ait point de placée & de conſtruite à la maniere ordinaire ? Je ſuis bien éloigné de le penſer : mais, ajoute notre Auteur, quand on accorderoit que ce Ver eſt pourvu d'une ſemblable partie, comment comprendre qu'elle pût ſuffire ſeule à faire paſſer dans ſon intérieur autant de chyle qu'il en faut pour nourrir un auſſi grand Inſecte ? A cela on peut répondre ce que j'ai déja répondu au premier argument ; j'ajouterai ſeulement ici une conſidération tirée de ce qui ſe paſſe dans les plantes : on ſait que, ſi après avoir coupé une branche d'arbre très-garnie de feuilles, on fait tremper dans l'eau l'extrémité d'un des plus petits rameaux de cette branche, elle pompera par-là aſſez du liquide pour ſe

conferver verte pendant un tems confidérable ; ce n'eft pas tant, à mon avis, la grandeur de la partie qui fait la fonction de bouche, qui la met en état de tirer une plus grande quantité de nourriture, que fa ftructure & la qualité de l'aliment.

LE troifieme argument qu'emploie TISON, & qui lui paroît le plus fort, c'eft que les portions qui fe détachent du Tænia, continuent de vivre pendant un tems affez long, ce qu'elles ne pourroient faire, fuivant lui, fi chaque anneau n'étoit pourvu d'une bouche propre à leur tranfmettre la nourriture néceffaire ; cet argument ne me femble point auffi décifif qu'à TISON. Sans parler de beaucoup d'Efpeces de grands Animaux & d'Infectes, qui paffent un tems confidérable de l'année fans manger, & qui ne paroiffent pas autrement en fouffrir ; pour choifir un exemple qui fe rapproche plus de notre fujet, je dirai que j'ai obfervé des portions de mes Vers aquatiques qu'on multiplie de bouture *, vivre des mois entiers, dépourvues des organes propres à la déglutition : ce phénomene n'a rien qui doive embarraffer un Phyficien & un Phyficien Anatomifte : il lui eft facile d'imaginer divers moyens par lefquels la Nature peut conferver la vie à un Animal, pendant un certain tems, fans le fecours d'alimens étrangers.

* *Traité d'Infectol.* Partie II.

JE me fuis arrêté à combattre le fentiment de TISON, parce que je n'ai point trouvé qu'il l'ait été comme il demandoit de l'être, par le célebre VALLISNIERI, ni par M. le CLERC, l'un & l'autre me paroiffant un peu prévenus en faveur de leurs idées, comme je le ferai remarquer ci-après. J'avouerai néanmoins ingénument que je ne penfe pas avoir abfolument renverfé le fyftême ingénieux de TISON, je confens même volontiers qu'on le regarde encore comme probable ; les voies de la Nature me font inconnues, elle a pu former des Animaux fur des plans très-différens de tous ceux dont nous avons

quelque idée. Recevant donc l'hypothefe de TISON comme probable, on auroit dans le Tænia une efpece finguliere d'Animal, qui, femblable en quelque forte à certaines plantes marines, tireroit fa nourriture par des ouvertures pratiquées à deffein en divers endroits de fon extérieur ; chaque portion, chaque anneau de ce Ver auroit en petit un eftomac, une bouche, & toutes les parties néceffaires à la vie & au mouvement ; mais je le répete, ce ne font là que de fimples conjectures, & je ne doute pas qu'on ne nous démontre un jour la tête du Tænia, & qu'on ne nous y faffe voir les organes dont on n'a que foupçonné l'exiftence. M. HERRENSCHWANDS pourra plus que perfonne contribuer à vérifier cette prédiction ; alors que deviendront le ftigmate & les ouvertures latérales ? Rien n'empêchera qu'on ne les regarde, avec quelques Auteurs, comme autant d'anus ; peut-être croira-t-on pouvoir les conferver en même tems dans la fonction de bouche, c'eft ce qu'ont déja fait deux Médecins (1), dans deux Traités qu'ils nous ont donnés fur cette matiere. M. ANDRY

(1) STEPHAN. COULET. *Tractatus hiftoricus de Afcaridibus & Lumbrico lato, in quo Hiftoriâ naturali, cum Afcaridum, tum intimæ condunationis eorum ad quafcumque Lumbrici lati fpecies, de quibus hactenus difceptaverunt, conficiendas, omnes hac de re controverfiæ, fimplicissimo omnium fyftemate, penitus tandem diriminuntur.* Lugd. Bat. ap. Gerardum Potuliet, 1729.

Cet ouvrage eft d'un Auteur un peu décifif, & fujet à donner pour vrai ce qui n'eft que pure hypothefe ; j'en parlerai plus au long dans la fuite.

SAMUEL ERNST. *Differtatio phyfico-medica inauguralis, de Tænia fecundâ Plateri, &c.* Bafileæ, 1743. *Nihil ergo reftat*, dit ce Médecin, *quam ftatuere, idem orificium abforptioni chyli & excretioni excrementorum infervire. Objectio enim quafi nulla excrementa ejicerent ifti Lumbrici, quia merum chylum ederent, nulla eft ; alias infantes puro lacte viventes nihil excrementitii haberent : nec abfurdum putes hoc B. lector, fi idem ofculum & deglutitioni & excrementis largior. Stella enim marina .. unicum in fuperiore fuperficie habet orificium quo artificiofe prædam arripit, devorat, & quicquid eft excrementitii, per idem orificium reddit. Nonne idem noftræ Tæniæ Naturâ diverfimode ludente privilegium concedi potuit ?*

Les Polypes qu'on multiplie par la fection, rendent auffi leurs excrémens par la bouche.

penfe

penſe que ce ſont autant de ſtigmates par leſquels l'Inſecte reſpire; mais les ſtigmates proprement ainſi nommés, n'admettent & ne laiſſent ſortir que de l'air, au lieu que ceux dont il s'agit, donnent iſſue au chyle contenu dans l'eſtomac de l'Inſecte.

J'AI déja remarqué que les corps glanduleux ou facs ovales n'occupent qu'environ le tiers de l'intérieur du Tænia, l'eſpace de part & d'autre eſt rempli par un nombre prodigieux de globules jaunâtres. * LEEUWENHOEK eſt, je crois, le premier qui les ait obſervés, & après lui M. ANDRY : voici de quelle façon l'Obſervateur Hollandois s'exprime à ce ſujet : *Cumque ea membra* (les anneaux du Tænia) *quæ lata erant, ſepararem, ex partibus abruptis magna, & incredibilis fere effluebat globulorum copia. Hi globuli paulo erant majores globulis ſanguinem noſtrum rubrum reddentibus, & tam accurate erant ejuſdem molis, ac ſi nobis repræſentaremus globulos plumbeos eidem formæ incluſos.* M. ANDRY en parle à-peu-près de la même maniere. „ Nous apperçumes " , dit-il, (le célebre M. MERY & lui, conjointement avec un autre Docteur en Médecine) „ dans „ toute l'étendue du Ver un amas infini de petits corps glan- „ duleux, reſſemblans à des grains de millet, mais très-ronds; „ je ne ſaurois mieux comparer l'amas de ces petits globules, „ que j'ai regardés depuis avec un nouveau ſoin par le mi- „ croſcope, qu'à ces amas d'œufs qui ſe trouvent dans les „ Carpes ; ils paroiſſent entaſſés de la même maniere, & tous „ diſtingués les uns des autres ; ils ſont en ſi grand nombre „ dans ce Ver, que ſi on les touche avec la pointe d'une „ épingle, ce qui demeure attaché à l'épingle, ne fut-il pas „ plus gros que le plus petit grain de pouſſiere, paroît par le „ microſcope un amas incroyable de petites boules „ M. ANDRY ſoupçonne que ces globules ſont les œufs du Tænia ; pour moi je les ai obſervés avec toute l'attention dont je ſuis capable, & je dois dire que mes Obſervations ne s'accordent pas avec celles de ces Savans : en premier lieu, je ne les ai pas

* *Fig.* 15 & 19.

trouvés auſſi petits qu'ils nous les repréſentent, mes yeux ſeuls ont ſuffi pour me les faire diſcerner ; en ſecond lieu, ils ne m'ont pas paru au microſcope d'une figure auſſi réguliere, & autant reſſemblante à celle de globules qu'ils nous les ont dépeints ; la leur m'a ſemblé tenir plus de celle des grains de ſable * ou d'une fine pouſſiere, il eſt vrai qu'à la vue ſimple & à la loupe, ils paroiſſent plus arrondis ; enfin, je ferai remarquer que je n'ai point obſervé de ces petits grains dans la ligne des corps glanduleux. * Seroit-ce s'éloigner de la vraiſemblance que de conjecturer qu'ils ſont au Tænia, ce qu'eſt la graiſſe dans les grands Animaux, c'eſt-à-dire, un amas d'une matiere huileuſe ſéparée du ſang, & renfermée dans des eſpeces de capſules ? Cette conjecture me paroît au moins plus probable que celle pour laquelle M. ANDRY ſemble incliner. Le *corps graiſſeux* des Chenilles & de quantité d'autres Inſectes, ſemble de même compoſé d'un amas de globules que j'ai obſervé à la vue ſimple dans certaines *fauſſes-Chenilles* (1). L'Auteur du *Traité Hiſtorique ſur les Aſcarides & ſur le Ver plat*, que j'ai déja eu occaſion de citer, a fait une ſemblable remarque, & il ſeroit à ſouhaiter pour lui que ſa critique eût toujours été auſſi bien fondée. On pourroit encore ſoupçonner avec vraiſemblance qu'il en eſt de ces grains comme de ceux dont le corps des Polypes d'eau douce eſt rempli. Voyez les Mémoires de M. TREMBLEY ſur cet Inſecte.

* *Fig.* 14.

* *Fig.* 15.

POUR achever le récit de ce que j'ai obſervé ſur le Tænia, il me reſte à parler de quelques particularités que m'ont offert les anneaux & la partie poſtérieure des deux que j'ai examinés avec le plus d'attention.

J'AI dit au commencement de ce Mémoire, que tout le

(1) La grande fauſſe-Chenille de l'Oſier. *Voy. Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XXXIV, *Oeuvres*, Tome I.

corps du Tænia eſt articulé, & que ces articulations ſont plus ou moins ſerrées en différens Vers ; ceux dont il eſt ici queſtion doivent être mis au rang des Tænia dont les anneaux ſont les plus courts : les plus longs que j'aie vus n'avoient guere plus de deux lignes, & ceux-ci appartenoient à la partie poſtérieure. * Ceux qui formoient le milieu du corps n'avoient au plus qu'une ligne, ſur une largeur d'environ demi-pouce. * Plus loin, en tirant vers la partie la plus effilée du Ver, on en voyoit dont la longueur étoit à peine de demi-ligne ; * mais ils paroiſſoient enſuite en augmenter juſques à quelques pouces de diſtance de l'extrêmité antérieure ; * là, il devenoient preſque inſenſibles, & ſembloient ſe confondre les uns dans les autres *.

* *Fig.* 3 & 6.

* *Fig.* 9 & 10.

* *Pl. II, C, de b en B.*

* *De B en a.*

* *De a en A.*

On comprend par cet expoſé, que les proportions ſuivant leſquelles les anneaux de notre Ver augmentent ou diminuent de longueur, ne ſont rien moins que conſtantes ; il n'y a pas plus de régularité à l'égard de la largeur : en certains endroits, *e*, elle augmente ſenſiblement & preſque tout à coup, & diminue de même ; mais il eſt d'autres variétés plus remarquables qui n'ont pas échappé aux yeux de M. Andry. Ce ſont des anneaux qui paroiſſent comme coupés ou interrompus, * de la même maniere, à-peu-près, que le ſont aſſez ſouvent dans les arbres les couches concentriques qui ſe forment ſucceſſivement d'année en année, & qu'on croit déterminer leur âge.

* *Pl. I, Fig.* 7 & 8.

La ſurface des anneaux n'eſt pas parfaitement liſſe, mais ſillonnée ; ces ſillons peuvent ſe diviſer en deux ordres ; en *longitudinaux* & en *tranſverſaux* ; les premiers ſont paralleles à la longueur du Ver, les ſeconds lui ſont perpendiculaires : entre les longitudinaux, le plus remarquable eſt celui qui occupe préciſément le milieu du corps, mais qui n'eſt bien viſible que dans quelques endroits *. Outre ces ſillons on apperçoit encore de petites foſſes, ** dont il y en a une à cha-

* *Fig.* 3, *l*, *l*, *Pl. II*, *c*, *c*, *c*. &c.

** *Fig.* 9, *f*, *f*, & *Fig.* 10. *Pl. II*, *C*, *m*, *m*.

que anneau, placée à l'endroit du ftigmate. Enfin, je ferai remarquer que les interfections des anneaux ne font pas des lignes droites, mais des courbes qui ont différentes inflexions, * elles rappellent à l'efprit l'image des ondes que trace l'eau d'une riviere fur le fable des bords.

* *Pl. I, Fig.* 7, 8, 9, & 10.

Je viens à la partie poftérieure de nos deux Tænia, elle ne fe terminoit pas en maniere de fil comme l'antérieure, le bout de l'une & de l'autre avoit environ trois lignes de largeur : * celle du Ver rendu le 18 Septembre, montroit deux efpeces d'appendices ou de cornes * inégales en longueur, & qui examinées avec attention, paroiffoient n'être que des reftes de deux anneaux dont une partie avoit été emportée par quelqu'accident : on en voyoit une femblable, mais plus courte, * à l'extrémité poftérieure de l'autre Tænia. Ici, je ne puis m'empêcher de relever deux erreurs confidérables de M. le Clerc ; la premiere confifte en ce qu'il a regardé comme la partie poftérieure du Tænia le bout le plus effilé ; ce n'eft pas néanmoins que s'il étoit poffible que le Ver plat pût fe conferver entier dans le corps qu'il habite, le bout poftérieur ne dût fe terminer par un fil délié, ainfi que l'antérieur ; mais on fait qu'il eft ordinaire à ceux qui l'ont, d'en rendre de tems à autre des morceaux fouvent longs de plufieurs pieds, & c'eft ce qui étoit arrivé au malade dont M. le Clerc fait l'hiftoire : la feconde erreur qu'il a commife, eft d'avoir pris pour des organes propres à la tête du Tænia, deux cornes pareilles à celles dont j'ai parlé ci-deffus, mais ce Savant n'eft pas le feul qui s'y foit mépris, & on doit le lui pardonner d'autant plus volontiers : il écrivoit d'ailleurs fur une partie touchant laquelle, comme le remarque ingénieufement Tison, les Anatomiftes n'ont pas moins varié que les Géographes touchant l'origine du Nil.

* *Fig.* 3 & 6.

* *Fig.* 3, c, c.

* *Fig.* 6, b.

La partie poftérieure du Tænia auquel les deux cornes en

queftion appartenoient, offroit une autre particularité affez remarquable, elle étoit percée à jour en deux endroits de la ligne du milieu du corps : * le trou le plus proche de l'extrêmité étoit le plus grand, & l'un & l'autre étoient oblongs. Comment ces trous avoient-ils été faits ? C'eft ce que j'ignore ; j'en ai obfervé d'oblongs ailleurs qu'à la partie poftérieure, dans un Tænia différent de ceux dont je parle.

* *Fig.* 3. *t*, *t*,

ADDITION.

J'ai dit ci-deffus, que je ne doutois pas qu'on ne découvrît un jour *la tête du Tænia à anneaux courts* : en faifant cette efpece de prédiction, je ne foupçonnois pas qu'il me fût réfervé de l'accomplir, c'eft néanmoins ce qui m'eft arrivé & que je dois à un heureux hafard : voici l'hiftoire de cette découverte, qu'on jugera d'autant plus importante qu'on fait que les Naturaliftes ont beaucoup varié fur la partie qui en fait le fujet, & qu'elle peut fervir à décider plufieurs queftions qui ne l'avoient point encore été, & qui méritoient de l'être.

Au commencement de Juin 1747, un Chirurgien de notre ville, M. René Macaire, m'apporta un Tænia *à anneaux courts*, long d'environ trois à quatre pieds ; fa partie antérieure fe terminoit, comme à l'ordinaire, par un fil très-délié, mais ce qu'elle offroit de très-remarquable, & que je n'avois encore vu à aucun Tænia, c'étoit une tache noire que le Chirurgien prenoit pour la tête de l'Infecte, & où il affuroit avoir remarqué quatre tubercules ; je l'obfervai auffi-tôt avec une loupe de cinq à fix lignes de foyer ; je vis en effet les quatre tubercules, ils paroiffoient formés chacun de deux boutons pofés l'un fur l'autre, l'inférieur étoit plus gros & fervoit de bafe à l'autre ; au fommet de celui-ci étoit une petite ouverture, qui n'avoit pas non plus échappé au Chirurgien. A cet appareil je ne pus m'empêcher de juger que c'étoit-là cette tête fur

laquelle les Naturaliſtes avoient ſi fort varié ; je regardai ces mamelons ou tubercules comme autant de ſuçoirs.

CETTE obſervation me paroiſſant très-importante, & l'état actuel de mes yeux me défendant l'uſage du microſcope, j'eus recours à M. CALANDRINI, Profeſſeur de Philoſophie dans notre Académie, & qui unit à un profond ſavoir toutes les qualités qui font l'excellent Obſervateur ; il découvrit d'abord les quatre mamelons, & il obſerva leur poſition & leur ſtructure mieux que je n'avois fait ; je le priai de décrire & de deſſiner ce qu'il voyoit, il s'y prêta ſur le champ avec plaiſir, & c'eſt ce qu'on trouvera ci-après.

* Pl. II, Fig. 2.

A *, tête du Tænia vue de front, elle paroît compoſée de quatre bouts de trompe, terminés par un bourlet de couleur fauve parſemé de pluſieurs points noirâtres ; au milieu eſt une ouverture bordée de filamens blanchâtres.

a paroiſſoit bordé d'une matiere blanchâtre aſſez ſemblable au reſte du Ver, comme ſi on voyoit par le trou les chairs de l'intérieur de l'Inſecte, cela étoit tranſparent, comme ſi à travers les parois du trou la lumiere eût pu paſſer ; d étoit dans l'ombre, on voyoit néanmoins diſtinctement le trou ; b étoit vu de maniere qu'on ne pouvoit voir l'ouverture du trou, quoiqu'on en entrevît le bord ; le centre des quatre mamelons ne paroiſſoit qu'un enfoncement.

* Fig. 3.

B, * un des trous vu de front, les autres étant cachés.

* Fig. 4.

C, * ce même trou qui paroît dans un enfoncement dans la premiere Figure, parut un moment après s'avancer en-dehors comme une eſpece de mamelon, qui avec ſa baſe, auroit fait un cône dont le ſommet auroit été le trou ; on voyoit

néanmoins des traces du cercle qui étoit le bord de l'enfoncement.

D,* deux trous vus de côté avec le bourlet d'un troiſieme. * *Fig.* 5.

A la vue ſimple, cette tête paroiſſoit comme un gros point.* * *Fig.* 6.

Le microſcope étoit ſimple, & avoit trois quarts de ligne de foyer.

Au reſte ce que M. Andry dit avoir vu à l'égard de la tête du Tænia à *anneaux longs*, ſe rapporte aſſez à ce que je viens de dire de la tête du Tænia à *anneaux courts.* Voici comme parle ce Médecin (1) : *Ce Ver a la tête noire, plate, un peu arrondie, où ſont quatre ouvertures, deux d'un côté, & deux autres au côté oppoſé*; mais cette deſcription abrégée laiſſe beaucoup à deſirer.

TROISIEME PARTIE.

Queſtions ſur le Tænia, & tentatives pour y répondre.

Après avoir rendu compte de mes principales obſervations ſur le Tænia, il ne ſera peut-être pas hors de propos de diſcuter ici en abrégé quelques queſtions qu'on peut faire ſur ce Ver ſingulier : quelle eſt ſon origine ? Comment ſe propage-t-il ? Y en a-t-il de pluſieurs Eſpeces ? Eſt-ce un ſeul & unique Animal, ou une chaîne de Vers ? Repouſſe-t-il après avoir été rompu ? Eſt-il toujours ſeul de ſon Eſpece dans le même ſujet ? Ce ſont là autant de problêmes que le Tænia préſente aux Naturaliſtes.

(1) Voyez la Préface de ſon livre intitulé, *de la Génération des Vers dans le corps de l'homme*, page 4.

QUESTION PREMIERE.

Quelle eſt l'origine du Tænia ?

L'ORIGINE des vers du corps humain, & en particulier celle du Tænia, eſt au nombre des queſtions de Phyſique qui intriguent le plus les Savans. Pour expliquer ce myſtere de la Nature, on a eu recours à quatre ſyſtêmes; le premier eſt celui des *générations équivoques*, adopté par les anciens; le ſecond eſt celui de REDI, qui imaginoit dans le corps des Animaux une ame ſenſitive, ou une *Nature plaſtique*, occupée à former les différentes Eſpeces de Vers qui s'y élevent; le troiſieme, ſuivi par le plus grand nombre des Phyſiciens, eſt celui dans lequel on ſuppoſe que ces Vers tirent leur origine de dehors, ſoit au moyen d'œufs répandus en divers endroits, ſoit par d'autres moyens analogues; enfin, le quatrieme eſt celui de HARTSOEKER & de VALLISNIERI, qui placent l'origine de ces Vers dans le premier homme.

JE ne m'arrêterai pas à réfuter les deux premiers ſyſtêmes ce ſeroit faire tort au jugement de mes lecteurs; je me contenterai de remarquer avec l'illuſtre M. de REAUMUR, que ſi quelque choſe eſt capable d'humilier les meilleurs Philoſophes & de leur donner une juſte défiance des idées nouvelles, c'eſt de voir qu'un bon eſprit comme REDI, qui avoit déclaré une guerre ſi authentique aux préjugés, & qui avoit ſi bien démontré la fauſſeté des générations équivoques, ait donné dans une opinion auſſi biſarre, auſſi abſurde, que celle que j'ai indiquée.

LE troiſieme ſyſtême eſt plus propre à ſatisfaire l'eſprit, en ce qu'il s'accorde mieux avec les principes de la nouvelle Philoſophie; cependant il n'eſt pas exempt de difficultés, nous allons parcourir les principales.

SUIVANT

SUIVANT l'hypothefe en queftion, il n'y a guere que deux moyens par lefquels on peut imaginer qu'il s'introduit des Vers dans notre intérieur, qui y vivent enfuite à nos dépens: le premier confifte à admettre qu'il fe trouve dans l'air, dans l'eau, dans nos alimens, des femences de ces mêmes Vers difperfées çà & là, & qui n'éclofent que lorfqu'elles rencontrent des fujets difpofés d'une maniere convenable : le fecond eft de fuppofer que des œufs de Vers d'efpeces différentes, ou les Vers eux-mêmes encore petits, tranfportés par hafard de leur lieu naturel dans nos inteftins, n'y périffent pas, mais y changent de nature, & y deviennent des Vers femblables à ceux dont nous recherchons l'origine.

MAIS admettre des œufs de Tænia répandus par-tout, n'eft-ce pas avancer une opinion contraire à tout ce que nous connoiffons des Infectes ? En voyons-nous aucun dépofer fes œufs au hafard ? Quoi au contraire de plus digne de notre admiration, que les foins & les précautions qu'ils prennent pour les placer dans des lieux propres à fournir une bonne nourriture aux petits qui en doivent éclorre, & pour les garantir des injures du dehors ? Ouvrons SWAMMERDAM, VALLISNIERI, & fur-tout les excellens Mémoires de M. de REAUMUR, & nous y verrons les traits les plus frappans de cette vérité.

LE fecond moyen, mis en œuvre par LEEUWENHOEK, ne paroît pas moins oppofé à ce que nous favons de cette partie de l'Hiftoire Naturelle, & aux notions les plus certaines de l'économie animale : a-t-on jamais obfervé d'Infectes vivre indifféremment dans l'air, dans l'eau, dans la terre, s'accommoder également de toutes fortes de nourriture ? A-t-on jamais vu la Chenille vivre de chair, & le Ver de la viande, de feuilles ? Chaque Efpece n'a-t-elle pas un lieu & une nourriture affignés ? & comment concevoir qu'un In-

fecte dont tous les organes font appropriés à un certain genre de vie, puiffe fe faire à un autre diamétralement oppofé? Comment admettre qu'un Ver aquatique introduit dans les inteftins d'un grand Animal, y foutienne le degré de chaleur qui leur eft propre? Comment vouloir qu'il réfifte à l'action continuelle des folides & des fluides? Comment imaginer la même chofe des femences de ces Infectes? Des œufs qui, dans l'état ordinaire, éclofent à l'air & à une certaine température, éclorront-ils auffi dans un autre fluide dont la chaleur eft incomparablement plus grande? Dira-t-on que le changement de lieu, de nourriture, opere dans ces petits Animaux une métamorphofe qui les rend tout différens de ce qu'ils étoient, & qui les met en état de fe foutenir dans un monde fi différent du leur? Mais, outre qu'il n'y a point de métamorphofes proprement dites dans la Nature, que tout fe fait par un développement infenfible de parties préexiftentes comme SWAMMERDAM l'a démontré le premier, il eft plus que probable qu'un changement comme celui dont il s'agit, ne fauroit produire que de fimples variétés de grandeur, de couleur & autres femblables, & non donner lieu à un nouvel arrangement d'organes, à un nouveau méchanifme. Il eft vrai qu'on trouve dans divers Auteurs des exemples qui favorifent le fentiment que j'examine, des grains d'avoine ont germé dans l'eftomac d'un Soldat, des cannes de fucre ont pouffé dans celui d'un Eléphant, des Chenilles, des Ecreviffes, des Lézards, des Grenouilles, des Viperes, &c. font fortis du corps de diverfes perfonnes; mais font-ce là des faits bien certains? N'y a-t-il aucun lieu de craindre qu'on ne s'en foit laiffé impofer? Combien de faits reçus pour vrais par les Naturaliftes, & dont la fauffeté a été enfuite reconnue? Confentons néanmoins à ne pas chicaner fur ceux qu'on nous allegue ici; en fera-t-il démontré que ces diverfes Efpeces d'Infectes qu'on nous affure avoir été rendues étoient bien les mêmes que celles que nous connoiffons fous

les mêmes noms ? Les descriptions & les figures qu'on en produit, suffiroient pour en faire douter : si, au contraire, ce sont des productions affectées au corps humain, il s'agira d'expliquer d'où elles tirent leur origine.

On pourroit espérer de rendre raison de l'origine du Tænia, suivant la méthode la plus reçue, si on en avoit vu ailleurs que dans le corps de l'homme & dans celui de quelques Animaux : c'est la grande objection de Hartsoeker & de Vallisnieri. Le célebre Linnæus assure avoir fait une semblable observation ; ses termes méritent d'être rapportés : *In cubo intestinali hominum tres species animalium occurrunt*, dit ce savant Naturaliste dans son systême, *Lumbrici nempe, Ascarides & Taniæ : quod Lumbrici intestinalis una eademque sit species cum Lumbrico terrestri vulgatissimo, monstrat figura omnium partium : quod Ascarides iidem sint cum Lumbricis illis minutissimis in locis palustribus ubique obviis, ex autopsiâ clarissime patet. Tænia hucusque pro parasiticâ specie habita est, cum in hominibus, canibus, piscibus, &c. frequentissime solitaria reperta fuerit, & maximum negotium illis facessat, qui in indagandâ generatione animalium diligentem operam contulerunt. Ego vero in itinere Reuterholmiano Dalekarlico ; anno 1734, constitutus, in præsentiâ septem sociorum meorum, hanc inter ochram acidularem Jærnensem inveni, quod maxime miratus sum, cum aquâ acidulari ejusmodi Tænias plurimi expellere tentant. Hinc sequitur Vermes non oriri ex ovis Insectorum, Muscarum & similium (quod si fieret, nunquam multiplicari possent intra tubum intestinalem, & secundum gradus metamorphoseos perirent) sed ex ovis Vermium prædictorum unâ cum aquâ bibendo haustis.*

J'ai beaucoup de respect pour un Naturaliste de l'ordre de M. Linnæus, je prendrai néanmoins la liberté de faire quelques remarques sur le passage que je viens de citer, & d'a-

bord, je demande s'il eſt bien vrai que les Vers de terre & ceux du corps humain, qui leur reſſemblent pour l'extérieur, ſoient organiſés de la même maniere ? REDI ne l'a pas penſé, lui qui avoit diſſéqué les uns & les autres avec beaucoup de ſoin & d'attention. Je fais la même demande à l'égard des *Aſcarides & de ces Vers très-petits qu'on trouve dans les lieux marécageux* : en ſecond lieu, l'eſpece de Ver que M. LINNÆUS a trouvé dans de l'ochre, eſt-elle réellement le Tænia du corps humain ? Je ne le crois pas ; il me paroît plus probable que ce Savant aura été trompé par quelque rapport de forme. Si cependant on veut qu'il n'y ait point ici d'erreur, je prie qu'on me diſe, comment la même Eſpece de Ver peut vivre également dans la terre & dans le corps d'un Animal ? En troiſieme lieu enfin, M. LINNÆUS eſt le ſeul qui ait fait cette découverte, or s'il étoit certain qu'il ſe trouve des Tænia hors du corps de l'homme & de celui des animaux, feroit-il poſſible qu'après tant de recherches que des Naturaliſtes de tout pays ont faites en divers endroits, ſoit de la terre, ſoit des eaux, aucun n'eût jamais rencontré cet Inſecte ? Cela ſeroit d'autant plus extraordinaire, que ce Ver eſt aſſez commun aux habitans de certaines contrées, comme à ceux de la Hollande & de l'Allemagne.

VOYONS maintenant ſi nous trouverons moins de difficultés dans le ſyſtême de HARTSOEKER & de VALLISNIERI.

CES deux fameux Phyſiciens ont penſé, comme nous l'avons vu, que le Tænia eſt contemporain de l'homme, c'eſt-à-dire, qu'il habitoit déja en Adam, & que de lui il a paſſé dans ſa poſtérité. Cette hypotheſe eſt le refuge d'un Naturaliſte preſſé par les difficultés qui accompagnent les autres ſyſtêmes ; mais ce n'eſt pas un refuge aſſuré ; car, premierement, ou ce Ver a été créé avant Adam, ou en même tems, ou après : ſi on dit qu'il étoit avant Adam, il y aura donc eu

un tems où le Tænia vivoit hors du corps humain, & dans cette supposition, les objections que nous faisions contre le systême de ceux qui le font venir de dehors reparoissent dans toute leur force. Si on dit qu'il a été créé en même tems qu'Adam, on s'éleve contre le texte sacré, qui nous enseigne que Dieu avoit créé tous les Animaux, sans en excepter même les Insectes, avant qu'il eût formé l'homme : la même objection aura encore plus de force si on embrasse le troisieme parti : en second lieu, comment accorder avec la sagesse & la bonté de Dieu, qu'il eût placé dans le corps d'Adam innocent, un semblable Animal; que dis-je! qu'il en eût fait le domicile de quantité d'autres Insectes ? VALLISNIERI répond assez plaisamment à cette difficulté ; il prétend qu'avant le péché les Vers ne nuisoient point à l'homme ; mais qu'au contraire ils lui rendoient mille bons offices, soit en consumant les humeurs superflues, soit en réveillant par de légers ébranlemens l'élasticité des fibres engourdies. Je laisse aux Théologiens à discuter, si Adam dans l'état d'innocence avoit besoin que les Vers consumassent ses mauvaises humeurs, & donnassent plus d'élasticité à ses fibres relâchées ? On résoudroit mieux à mon avis l'objection, en supposant avec M. le CLERC (1), que tous ces Vers qui infectent aujourd'hui nos intestins & d'autres parties de notre corps, n'existoient en Adam avant sa chûte, que sous la forme d'œufs, qui ne produisirent qu'ensuite de sa désobéissance.

MAIS on demandera sans doute, comment notre Tænia a pu se communiquer à Eve, & par elle à ses descendantes ? VALLISNIERI répond là-dessus, qu'il y a beaucoup de choses dans cette partie de l'Histoire de la création qui concerne la formation de la premiere femme d'une des côtes d'Adam,

(1) DANIELIS CLERICI, *Historia naturalis & medica latorum Lumbricorum*, Genevæ, an. 1715 *in*-4°.

dont nous ne faurions pénétrer le fens ; mais que s'il faut prendre à la lettre le récit de l'Écrivain facré, il n'eft pas impoffible d'expliquer la maniere dont les Vers ont pu paffer des inteftins d'Adam dans la côte dont Eve fut tirée ; puifque, dit-il, le canal thorachique monte le long des côtes, & qu'il pouffe des rameaux dans les inteftins, féjour ordinaire de ces Infectes. Mais fans recourir à de femblables explications, la même Puiffance, ajoute notre Auteur, qui a formé d'une côte un corps fi admirablement organifé, n'a-t-elle pas pu introduire dans cette même côte, des Vers tirés des inteftins du premier homme ?

On aimera mieux fans doute expliquer cette communication fimplement, par les routes que l'Anatomie nous indique que d'employer les divers moyens dont fe fert Vallisnieri. En admettant que les œufs du Tænia & des autres Vers qui vivent dans les inteftins, font fi petits qu'ils peuvent être aifément admis dans les voies du fang, & être portés de là dans les véficules féminales, on rend raifon de tout fans beaucoup de peine, & fans faire intervenir la Puiffance Divine.

L'on peut faire une autre queftion fur le fyftême de Vallisnieri ; elle confifte à favoir pourquoi tous les hommes ne font pas travaillés des Vers, puifque tous tirent leur origine d'Adam ? Cette queftion qui a paru très-difficile à M. le Clerc, n'eft pas néanmoins fans réponfe : le climat, la nourriture, le tempérament, le genre de vie & d'autres circonftances pareilles, peuvent en fournir de bonnes folutions.

J'ai difcuté avec toute l'impartialité dont je fuis capable, les différentes hypothefes qui ont été imaginées pour rendre raifon de l'origine des Vers du corps humain ; il s'agiroit préfentement de décider entre ces hypothefes ; mais je fufpens mon jugement jufqu'à ce que je fois mieux inftruit, une chofe

néanmoins me paroît favoriser la troisieme hypothese, ce sont les observations extrêmement curieuses de VALLISNIERI & de M. de REAUMUR, sur certaines Especes de Vers qui habitent différentes parties du corps de quelques quadrupedes, & qu'on a découvert provenir de dehors; on comprend que je veux parler des Vers des tumeurs des bêtes à cornes, de ceux qui habitent les *sinus frontaux* des Moutons, de ceux qui vivent dans les intestins du Cheval, & enfin de ceux qui se tiennent dans ces bourses charnues qui sont à la racine de la langue du Cerf. Si on ne savoit aujourd'hui que tous ces Vers doivent leur naissance à des Mouches, ne seroit-on pas aussi embarrassé à expliquer leur origine, qu'on l'est encore à expliquer celle du Tænia, & des autres Vers que nous nourrissons.

JE hasarderai sur ce sujet une conjecture; le Tænia est fort commun dans les Chiens, il l'est aussi dans quelques Poissons, particulierement dans les Tanches; ne pourroit-on pas supposer qu'il nous vient de ces Animaux, par des œufs de ce Ver qu'ils laissent échapper dans leurs déjections ou autrement, lesquels peuvent ensuite être introduits dans notre corps par mille moyens qu'on imagine aisément: l'eau, par exemple, en fournit un très-naturel; on pourroit tenter là-dessus une expérience. Après avoir fait avaler à des Chiens le nouveau spécifique, & s'être assuré ainsi qu'ils n'ont pas le Tænia, on leur fera boire à l'ordinaire de l'eau où des Tanches auront séjourné, ou, si l'on veut, dans laquelle on aura fait macérer durant quelque tems des entrailles de Tanches habitées par des Tænia: si ces Chiens, ainsi abreuvés pendant quelques années, & ouverts ensuite, montroient des Tænia, ce seroit un fort préjugé en faveur de l'idée que je propose sur l'origine de ce Ver; je dis simplement un préjugé, parce que je sens fort bien qu'on ne parviendra jamais à démontrer d'une maniere rigoureuse, que les Chiens sur lesquels on aura tenté

l'expérience dont il s'agit, étoient abſolument exempts de Tænia & de leurs œufs.

†† On aimera ſans doute à ſavoir ce que penſoit M. de Reaumur ſur la queſtion ſi ténébreuſe que je viens de diſcuter. Je vais donc tranſcrire ici ce qu'il m'en écrivoit le 15 de Janvier 1748. " L'idée que vous me propoſez ſur l'ori-
„ gine du Tænia, n'a rien que de vraiſemblable. Pluſieurs Au-
„ teurs ont déja penſé que le Tænia nous venoit des eaux
„ que nous buvons. M. Linnæus entr'autres, croit avoir trou-
„ vé de ces Vers dans l'eau; mais je doute que ceux qu'il
„ y a trouvés ſoient de l'eſpece de ceux qui vivent dans les
„ inteſtins de l'homme. Vous levez bien mieux les difficultés
„ en ſuppoſant, que c'eſt le frai ou que ce ſont les œufs de
„ ces Vers que nous avalons avec l'eau, en ſuppoſant que
„ ces œufs ſont ſortis du corps des Poiſſons où des Tænia
„ habitent. Un Ver qui aura crû dans les inteſtins d'une
„ Tanche ou de quelqu'autre Poiſſon, peut ſe trouver encore
„ mieux dans ceux de l'homme. „

Il faut convenir néanmoins, que le problême ne ſeroit pas entiérement réſolu par la ſuppoſition dont il s'agit; puiſqu'il reſteroit, toujours à rendre raiſon de l'origine du Tænia dans la Tanche & dans d'autres Poiſſons. Il eſt vrai que ſi l'eau étoit la patrie du Tænia, il ne ſeroit pas difficile de concevoir comment les œufs ou les ſemences de ce Ver, ou ce Ver lui-même encore très-petit, pourroient s'introduire dans l'intérieur du Poiſſon.

QUESTION II.

Comment le Tænia ſe propage-t-il?

Cette queſtion quoique moins épineuſe que la précédente, n'en

n'en a pas été mieux éclaircie ; le Tænia eſt-il *vivipare* ou *ovipare* ? S'accouple-t-il ou multiplie-t-il ſans accouplement ? Quant au premier point, je ne connois aucun Auteur qui ait cru ce Ver vivipare, tous ont conjecturé qu'il étoit ovipare : nous avons vu ci-deſſus ce qu'on doit penſer de très-petits grains jaunâtres qu'on obſerve dans ſon intérieur, & qui ont été pris pour ſes œufs. A l'égard du ſecond point on eſt plus partagé ; M. LYONET (1) dit, en rapportant les obſervations qui ſemblent établir qu'il y a des animaux qui multiplient ſans avoir de commerce avec un autre, (pag. 53) „ que ſi un fait auſſi ſingulier pouvoit s'établir ſur de ſimples „ raiſonnemens, aucun animal ne ſembleroit plutôt devoir „ être mis au rang de ceux qui ſe ſuffiſent à eux-mêmes, „ que le Solitaire : „ cependant comme cet habile Obſervateur paroît douter s'il y a effectivement de tels animaux dans la Nature, je crois devoir dire ici, que je penſe l'avoir démontré par rapport aux *Pucerons*. On a pu voir par la lecture du ſixieme volume des Mémoires de M. de REAUMUR ſur les Inſectes, les diverſes expériences qui ont été faites pour conſtater la vérité de ce fait extraordinaire ; je les ai répétées depuis avec un nouveau ſoin, & les ai pouſſées au point d'avoir élevé ſucceſſivement en ſolitude juſqu'à la neuvieme génération de ces petits Inſectes, comme on peut le lire plus en détail dans les *Obſervations* que j'ai publiées en 1745, ſur ce ſujet intéreſſant *. M. TREMBLEY, très-connu aujourd'hui par ſa belle découverte des Polipes qui, coupés par morceaux donnent autant de Polypes complets, s'eſt auſſi aſſuré qu'il n'y a point d'accouplement chez ces animaux, ſi dignes à tous égards de notre admiration.

* *Traité d'Inſectolog.* Part. I.

C'EST un fait atteſté par divers Auteurs anciens & modernes, entr'autres par HIPPOCRATE & VALLISNIERI, que le Tæ-

(1) Théologie des Inſectes de M. LESSERS, avec les notes de M. LYONET, Tome I, pag. 53, 54, 55.

nia se forme dans le fœtus dès le ventre de sa mere : la maniere dont ce Ver peut se communiquer de celle-ci à celui-là, n'a rien d'embarrassant pour quelqu'un un peu au fait de l'économie animale : nous l'avons déja indiquée ; mais nous la détaillerons ici un peu plus, d'après M. LYONET ; * elle „ consiste à supposer que l'œuf ou le fœtus de ce Ver est „ extrêmement petit, que l'animal le dépose dans notre chyle, „ ce qu'il peut faire aisément si l'issue de son ovaire est près „ de sa tête, comme l'est celle des Limaces : du chyle il „ entrera dans la masse du sang de l'homme ou de la femme „ où ce Ver habite ; si c'est dans une femme, la communi- „ cation que son sang a avec le fœtus qu'elle porte, y don- „ nera par la circulation entrée à l'œuf ou au fœtus du „ Ver, qui y croîtra aussi-tôt qu'il se fera arrêté à l'endroit qui „ lui convient ; que si l'œuf ou le fœtus du Ver se trouve „ dans la masse du sang d'un homme, la circulation de ce „ sang fera passer cet œuf ou ce fœtus dans les vaisseaux où „ le sang se filtre, afin d'être préparé à un usage nécessaire „ pour la conservation de notre espece ; & de là on conçoit „ aisément comment il peut se trouver mêlé dans les parties „ qui entrent dans la composition du fœtus humain.

* Théol. des Inf. pag. 54.

QUESTION III.

Y a-t-il plusieurs Especes de Tænia ?

LES anciens ont connu trois especes de Vers des intestins, les longs & ronds, *teretes*, autrement *strongles* ; les ronds & courts, *ascarides* ; & les plats ou larges, *lati*. HIPPOCRATE est le premier qui ait parlé du Ver plat, il le compare à une peau détachée des intestins, *species ejus est velut album intestini ramentum* ; il assure qu'il n'engendre point, & il le répete trois à quatre fois ; le même auteur parle aussi des Vers longs & ronds, *teretes*, qu'il dit produire leur semblable.

ARISTOTE, après avoir fait mention des trois especes de Vers qui viennent d'être indiquées, ajoute que les deux premieres n'engendrent point, qu'il n'y a que le Ver plat qui produise quelque chose de semblable à la graine de courge. GALIEN admet la même division, mais CELSE omet les Ascarides. Les Arabes, successeurs des Grecs & des Latins dans la Médecine, ont fait aussi mention de trois sortes de Vers des intestins, les ronds & longs, les larges, & les petits ou grêles, *parvi seu graciles* : il ne paroît pas bien clairement qu'ils aient distingué les Ascarides des *Cucurbitains*, qu'ils ont ainsi nommés de leur ressemblance avec la graine de courge. PIERRE de ABANO, surnommé le Conciliateur, qui vivoit environ l'an 1300, suit à-peu-près la même division que les Arabes, & paroît confondre les Cucurbitains avec les Ascarides; il insinue que ces Vers se joignent quelquefois les uns aux autres, & forment ainsi le Ver plat ou le Tænia des Grecs, opinion qui a été adoptée par beaucoup de Savans. GEMMA est le premier qui ait donné la figure d'un Tænia ; cet Auteur vivoit dans le seizieme siecle. D'autres veulent que le Tænia ne soit point un animal, mais une membrane détachée des intestins & pleine de Cucurbitains vivans. MOUFFET embrasse ce dernier sentiment; VALLERIOLA, entr'autres, fait de grands efforts pour prouver philosophiquement que la pituite des intestins peut se changer en une membrane ressemblante à ce qu'on appelle *Tænia*. FERNEL fait l'énumération de quatre especes de Vers qui vivent dans les intestins, les Strongles, *teretes*, les Cucurbitains, le Ver plat formé de l'union des Cucurbitains entr'eux, & les Ascarides qu'il désigne par l'épithete de petits Vers longs & ronds : *Exigui ac tenues, simulque teretes* (*Ascarides appellant*). ALDROVANDE & quelques autres n'en reconnoissent avec les Arabes, que de trois especes; mais il me tarde d'en venir à la division de FELIX PLATER, qui est la plus célebre.

Voici les deux fameux paſſages qui l'établiſſent : *Per podicem*, dit Plater, *corpora..... ſed rarò, rejiciuntur, diverſorum generum; e quibus unum faſciam quandam refert, membraneam, inteſtinorum tenuium ſubſtantiæ ſimilem, eorum longitudinem adæquantem, minime tamen, uti illa, cavam; ſed digitum tranſverſum latam, quam latum Lumbricum appellant, rectius Tæniam inteſtinorum, ſiquidem cum Lumbrico nullam habeat ſimilitudinem, nec uti Lumbricus vivat, aut loco moveatur, ſed tamdiu donec nunc integrum, magno impetu, aut terrore patientis, exiſtimantis inteſtina omnia ſic procidere, vel abruptum elabatur. In quâ faſciâ plerumque lineæ nigræ tranſverſæ, ſpatio digiti ab invicem diſtantes, per totam ipſius longitudinem, & ad formam vertebrarum, in intervallis illis extuberantes, apparent..... Alias vero, aliter formata ejuſmodi Tænia longiſſima, veluti ex portionibus multis cohærentibus, & quæ ab invicem abſcedere poſſunt, conſtare videtur, quas portiones, cum cucurbitæ ſemina quadrata non nihil referant, Cucurbitinum Vermem vocant. Qualis rarius integer, ſed plerumque in plura fruſta diviſus, rejicitur; quæ ſingula privatos Vermes eſſe, Cucurbitinos dictos, crediderunt, licet tantum faſciæ illius abruptæ ſint particulæ.*

Telles ont été les différentes opinions des Médecins depuis Hippocrate juſqu'à Plater, touchant la nature & les Eſpeces du Tænia. J'aurois pu m'épargner tout ce ſavant détail qui ne m'appartient pas, & que j'ai tiré de M. le Clerc, ſi je n'avois eu deſſein que d'établir le ſentiment le plus probable; mais j'ai cru qu'on aimeroit à voir en raccourci ce qui a été dit ſur cette queſtion, depuis qu'elle a commencé d'être agitée. Dans la même vue, je pourrois pouſſer plus loin cet extrait, & paſſer aux Auteurs qui ont ſuivi immédiatement Plater, mais comme ils n'ont rien dit d'abſolument nouveau ni de plus exact ſur ce ſujet, je viens tout d'un coup à M. Andry : ce ſavant admet trois ſortes de Vers des inteſtins, *les ronds & longs*,

les ronds courts, *& les plats*, autrement les Strongles, les Ascarides, & le Tænia, division qui est la même que celle des anciens, & au fond la meilleure qu'on puisse faire. Il distingue le Tænia comme PLATER, en deux especes, mais il les désigne par des caracteres différens ; il nomme la premiere *le Tænia sans épine*, la seconde *le Tænia à épine* : j'ai suffisamment expliqué dans la seconde partie de cette dissertation, ce que c'est que cette épine de M. ANDRY. Il s'agit présentement de discuter si la division qu'elle lui a donné lieu d'établir, est la plus convenable : je remarque d'abord qu'elle est beaucoup plus nette, plus simple, moins sujette à erreur que celle de PLATER, mais il faut convenir en même tems, que ce dernier a entrevu la différence caractéristique de M. ANDRY, *ces lignes noires transversales en forme de vertebres*, *lineæ nigræ transversæ.... ad formam vertebrarum*, *in intervallis..... extuberantes*, ne sont certainement autre chose que nos *corps en maniere de fleurs*, ou nos *vésicules ovales*, que M. ANDRY nomme *les grains raboteux de l'épine*. La division de PLATER a donc pu donner naissance à celle du Médecin François ; une chose seulement embarrasse dans le passage que je viens de citer, c'est ce que l'Auteur dit des taches noires, qu'elles sont distantes d'un doigt les unes des autres, *spatio digiti ab invicem distantes* ; il s'en faut assurément de beaucoup qu'elles le soient autant ; elles sont au contraire assez serrées, comme on peut s'en convaincre en jettant les yeux sur les figures qu'en ont données MM. le CLERC & ANDRY, ou sur celles de cette dissertation ; mais peut-être que dans le Tænia observé par PLATER, ces taches n'étoient pas toutes également visibles, ce qui aura trompé cet Auteur d'autant plus aisément, qu'il n'étoit pas Observateur, & qu'il vivoit dans un siecle où on n'y regardoit pas de si près ; quoiqu'il en soit, il aura toujours la gloire d'avoir le premier distingué deux especes de notre Ver. Je reviens à la division de M. ANDRY, elle me paroît sujette à deux difficultés, la pre-

miere, c'eſt d'exiger une préparation, qui bien que fort ſimple en eſt toujours une ; ce compoſé qu'il nomme l'épine, ne ſe voit que lorſqu'on a fait deſſécher une portion de l'Inſecte ſur un morceau de verre ; & j'ai déja remarqué que j'ai eu des Tænia de cette eſpece, en qui je ne l'aurois point ſoupçonné : la ſeconde, c'eſt qu'il ne paroît pas même clairement par ce que dit M. ANDRY du Tænia *ſans épine*, qu'il en ſoit abſolument dépourvu : voici ſes termes, " l'autre eſpece de Tænia, qui eſt „ la premiere, n'a point d'épine le long du corps.... & la „ ſtructure en eſt toute différente ; pour voir cette ſtructure, „ il faut étendre tout de même ſur un morceau de verre un „ lambeau du Ver, l'y laiſſer ſécher, & enſuite l'examiner à „ travers le verre, qu'on expoſe perpendiculairement au grand „ jour, on y découvre alors dans chaque ventre ou eſpace „ contenu entre les articulations, certaines ramifications de „ vaiſſeaux, dont je ne ſaurois mieux comparer la diſpoſition „ qu'à celle des dents d'un peigne ; ces ramifications ſe ter- „ minent en une eſpece de bouton fait en forme de roſette, „ lequel ſe trouve à l'une des extrêmités de chaque ventre : „ ce bouton en forme de roſette n'eſt-il point l'équivalent de nos *corps glanduleux*, ou des *grains raboteux* du Tænia de la ſeconde eſpece * ? Je le ſoupçonnerois volontiers, & je ſouhaiterois fort d'être à portée de vérifier ce doute. Je prie les Naturaliſtes à qui M. HERRENSCHWANDS fournira l'occaſion d'obſerver de ces Tænia, d'y donner l'attention qu'il me paroît mériter : s'il étoit vrai comme je crois m'en être aſſuré que le Tænia de la ſeconde eſpece n'a point les *ouvertures latérales* ou *protubérances mamillaires* qu'on remarque à celui de la premiere *, on auroit un caractere très-propre à les diſtinguer, mais M. ANDRY affirme le contraire : " j'ai cru long-tems, „ dit-il, que le Tænia de la ſeconde eſpece, que j'appelle „ autrement, *Tænia à épine*, n'avoit point de mamelons ; mais „ un nouvel examen m'a convaincu du contraire ; il n'y a „ qu'à conſidérer le Ver de bien près, & pour y mieux

* La prem. de PLATER.

* La ſeconde de PLATER.

„ réuffir le fufpendre dans une fiole pleine d'eau, & le re-
„ garder attentivement à travers la fiole ; on y difcernera des
„ mamelons très-réels, & fitués de la même maniere que
„ dans le Tænia fans épine ; ils font moins apparens, il eft
„ vrai, mais c'eft toute la différence qui s'y trouve, &c. „
C'eft encore fur quoi j'attendrai le concours d'un plus grand
nombre d'obfervations avant que de décider.

Après avoir indiqué les deux méthodes qui ont été employées
jufqu'ici avec le plus grand fuccès, pour divifer le Tænia,
favoir, celle de PLATER & celle de M. ANDRY, je propoferai la mienne; elle eft prife de la différence très-fenfible qui
s'obferve entre la longueur des anneaux de quelques Tænia,
& celle des anneaux de quelques autres. Le Tænia à épine de
M. ANDRY, ou le Tænia de la premiere efpece de PLATER,
a conftamment les anneaux moins longs, plus ferrés que celui
fans épine. J'appellerai donc celui-là le Tænia *à anneaux courts*,
& celui-ci le Tænia *à anneaux longs*.

Mais, dira-t-on, le plus ou le moins de longueur qui
s'obferve dans les anneaux de différens Tænia, ne feroit-il
point une fimple variété due à quelque circonftance particuliere, comme à la diverfité de nourriture, de climat, de tempérament & autre femblable ? C'eft l'opinion de M. COULET,
Auteur du *Traité Hiftorique fur les Afcarides & le Ver plat* :
il ne veut reconnoître qu'une feule efpece de Tænia, & il
prétend que ceux qui, comme M. ANDRY & M. le CLERC,
en admettent plufieurs, les trouvent principalement dans leur
imagination, *in imaginatione fua præcipuè inveniunt*, langage décifif qui lui eft très-familier ; *plus & minus non mutant fpeciem*,
dit-il plus bas : *nihil autem præter plus aut minus, in quâlibet Lumbrici lati fpecie de quâ egerunt auctores extitiffe contendo ; e. g.
plures, paucioresve fectiones, feu Afcarides eas conftituentes, quæ
longitudinem majorem vel minorem efficiunt ; majus minufve*

ſpatium inter annulos, quod ſolâ contractione fibrarum cujuſcunque ſectionis producitur; &c. mais ſi le plus ou le moins d'eſpace entre chaque articulation, ou ce qui revient au même, ſi le plus ou le moins de longueur des anneaux dépendoit de l'extention ou de la contraction de leurs *fibres ſpirales*; il devroit ce ſemble arriver que dans un Tænia *à anneaux courts*, il y en eût de conſidérablement plus longs les uns que les autres dans des endroits peu éloignés ou contigus; car on ne voit pas comment la contraction ou la dilatation des fibres, quelle qu'en pût être la cauſe, agiroit d'une maniere plus réguliere, dès qu'on ne ſuppoſe ici que de purs accidents. Or qu'on ſe donne la peine de comparer le Tænia de la ſeconde planche de cette diſſertation, avec celui de la premiere planche de M. le Clerc ou de M. Andry, & l'on ſentira bientôt l'inſuffiſance de cette explication, ainſi que de toutes les autres du même genre. Je ne ſais de plus, ſi les Naturaliſtes d'aujourd'hui, trouveront que l'axiome, *que le plus ou le moins ne change pas l'eſpece*, ſoit ici d'un grand poids: ſi on découvroit un Ver en tout ſemblable au Ver-à-ſoie, excepté que ſa taille fût triple ou quadruple, ne mettroit-on aucune différence entre ces deux Vers? ne croiroit-on pas au contraire, devoir faire du premier une nouvelle eſpece qu'on déſigneroit par l'épithete de *très-grande*? Des Obſervateurs célebres ont employé à caractériſer certaines eſpeces d'Inſectes, des différences bien moins conſidérables que celles-ci, & bien plus difficiles à ſaiſir. Il ne faut pas multiplier les eſpeces ſans néceſſité; mais il ne faut pas non plus les confondre: il eſt d'ailleurs des cas où il y a autant d'art que d'utilité à diviſer. Il y a plus, dans l'exemple que j'ai choſi, j'ai ſuppoſé de part & d'autre une parfaite conformité de ſtructure, ſoit à l'égard de l'extérieur, ſoit à l'égard de l'intérieur; & M. Coulet, ni aucun autre Auteur, ont-ils démontré qu'il en ſoit de même de nos deux eſpeces de Tænia? N'avons-nous pas au contraire plus de raiſon d'en douter, après

ce

ce qu'en a rapporté M. ANDRY, qui n'a point encore été réfuté ſolidement ſur cet Article ? Je dis ſolidement, parce que M. COULET l'a entrepris, mais ſans y employer aucune preuve déciſive ; il lui arrive même de commettre une erreur groſſiere, lorſqu'il dit en parlant des *nœuds* qui ſe voient ſur les portions deſſéchées du Tænia à épine de ce Médecin, qu'ils ſont ſimplement occaſionés par l'union des Aſcarides entr'eux : quand il ſeroit vrai, ce que je n'examine pas encore, que le Ver plat ſe forme de cette maniere, ce ne ſeroit jamais dans les articulations que ſe verroient les nœuds de M. ANDRY ; ils ſont conſtamment ſitués dans le milieu de chaque anneau ; ce dont M. COULET auroit pu aiſément ſe convaincre, s'il eût vu de ces Tænia : mais il a voulu parler de qu'il n'avoit jamais eu occaſion de voir ; plein de ſon ſyſtême, il lui eſt arrivé, comme à bien d'autres, de prétendre y tout ramener.

M. le CLERC fait ſur nos deux Tænia une remarque qui mérite attention ; il croit qu'on peut inférer de ce qu'en ont écrit des Auteurs de différentes nations, que la premiere eſpece de PLATER, ou l'eſpece que je nomme *à anneaux courts*, eſt plus rare dans les pays méridionaux que la ſeconde, & que d'un autre côté, celle-ci l'eſt plus dans les pays ſeptentrionaux ; mais on a déja vu dans la premiere partie de cette diſſertation, que M. HERRENSCHWANDS n'a trouvé à Bâle que des ſujets travaillés du Tænia à anneaux longs, tandis qu'à Morat & dans notre ville, il n'en a fait ſortir que de l'eſpece *à anneaux courts*. La ſuite des expériences de ce Médecin, fera mieux connoître ce qu'on doit penſer de l'obſervation de M. le CLERC.

QUESTION IV.

Le Tænia eſt-il un ſeul & unique Animal, ou une chaîne de Vers ?

La queſtion précédente a déja préparé à celle-ci ; nous y avons vu que dès le commencement du quatorzieme ſiecle, on ſoupçonnoit que le Tænia étoit formé d'un aſſemblage de Vers, nommés par les Arabes *Cucurbitains*, de leur reſſemblance avec la graine de courge ; mais quoique cette opinion eût été ſuivie par beaucoup d'Auteurs, aucun, que je ſache, avant le célebre Vallisnieri, n'avoit entrepris de la prouver. L'autorité d'un auſſi grand Obſervateur n'a ſans doute pas peu contribué à accréditer cette opinion, qui ſeroit peut-être tombée d'elle-même, ſi elle ne l'eût eu pour défenſeur. J'entreprens ici de la combattre, & de montrer, que Vallisnieri s'en eſt laiſſé impoſer ; je me flatte qu'on me fera la grace de croire que c'eſt uniquement l'amour de la vérité qui m'inſpire, puiſque perſonne d'ailleurs ne reſpecte & n'admire Vallisnieri plus que je le fais.

Les principaux argumens ſur leſquels notre ſavant Naturaliſte s'appuie, ſe réduiſent, ſi je ne me trompe, à ces trois. 1°. Les anneaux du Tænia après avoir été ſéparés les uns des autres, lui ont paru capables des mêmes mouvemens que les Vers ſans jambes ont coutume de ſe donner. 2°. Il croit avoir découvert à l'extrêmité antérieure de ces anneaux deux eſpeces de crochets, leſquels vont s'inſérer dans deux petites foſſes qu'on obſerve à l'extrêmité poſtérieure de l'anneau qui précede. 3°. Il n'a pu appercevoir de vaiſſeau continu d'un bout à l'autre du Tænia : examinons chacun de ces argumens en particulier, en ſuivant la traduction latine que M. le Clerc nous a donnée des principaux endroits de l'ouvrage Italien de notre

Auteur, relatifs à la queſtion dont il s'agit, & auxquels je prie le lecteur de faire attention.

Attente autem obſervavi horum Vermium qui ſoli vel ſoluti, nullique alii Vermi adhærentes erant, nullum ullatenus differre ab illis qui, adunati, longam catenam.... pro uno longiſſimo Verme habitam conſtituebant. Hi vero aliorum Vermium apodon more, ſupra menſam incedebant, fibras ſcilicet ſuas criſpantes, corpuſque proferentes, modo fibras eaſdem laxantes & producentes, modo ipſas in arcûs formam flectentes, ut unda levi vento commota. Ubi ipſorum itineri obex quiſpiam occurrebat, cæcorum more, ad eum offendebant; tumque pars corporis eorum anterior dilatabatur, poſterior coarctabatur; nec totâ corporis mole, ut alio tenderent, dextrorſum vel ſiniſtrorſum convertebantur, ſed veluti caudâ in caput mutatâ, ſeu puppi in proram verſâ retrogrediebantur, invertentes ſcilicet fibrarum motum & tam facile retroincedentes, quam antea progrediebantur, quaſi caput in utroque corporis extremo poſitum habuiſſent.... Eorum Vermium, continue Vallisnieri, *plures in aquam conjeci, eoſque diverſiſſimis motibus ibidem agitatos vidi. Notandum autem, non eos duntaxat Vermes, qui ſoli, vel ſoluti excreti fuerant, hoc modo in aquâ ſeſe moviſſe, ſed idem etiam contigiſſe ſingulis ſolii Andryani annulis, ita ab ipſo vocatis, a ſe invicem manu meâ disjunctis, vivis adhuc & ſeſe moventibus, quin omnia experimenta a me jam memorata, aliaque poſthac adferenda, in Vermes hoſce, cùm ſolos excretos, tum catenatim ſibi invicem adhærentes disjunctoſque poſtmodum, eodem ſemper ſucceſſu indiſtincte facta ſunt, &c.*

Tout ce qu'on vient de lire des mouvemens que ſe donnent les portions du Tænia, je l'ai obſervé ſur celles de mes Vers aquatiques qui peuvent être multipliés, pour ainſi dire, de bouture. J'ai vu des portions de ces Inſectes, longues de demi-pouce, & d'autres qui avoient à peine demi-ligne, ſe

mouvoir comme ſi elles euſſent été des Vers parfaits, quoique néanmoins elles n'euſſent point encore commencé à ſe completter : je puis dire plus ; après avoir coupé la tête à un Ver de cette eſpece, j'ai vu le tronc faire effort pour s'enfoncer dans la boue, & parvenir à s'y cacher à mon grand étonnement ; j'ai obſervé à-peu-près la même choſe dans des morceaux de Vers de terre. Ce n'eſt donc pas un argument concluant en faveur du ſyſtême de VALLISNIERI, que celui qu'il tire des mouvemens que ſe donnent les anneaux ou les prétendus Vers dont il croit qu'eſt formé le Tænia ; ces mouvemens prouvent ſeulement que le principe de vie eſt répandu dans cet Inſecte, ainſi que dans ceux qui reviennent de bouture, univerſellement par tout le corps : il en eſt de même du *Millepié* terreſtre, dont S. AUGUSTIN parle avec tant d'admiration dans *la cité de Dieu*, & que VALLISNIERI a auſſi beaucoup admiré ; mais pourquoi cet habile Obſervateur, après avoir reconnu ce dernier Inſecte pour un ſeul & unique Animal, a-t-il voulu que le Tænia fût formé d'une ſuite de Vers accrochés les uns aux autres, puiſque tous deux lui ont offert le même phénomene ? La raiſon n'en eſt pas difficile à trouver. Premierement, VALLISNIERI avoit d'autres argumens que celui-ci, qui lui paroiſſoient établir cette formation du Tænia. En ſecond lieu, il étoit perſuadé, comme il nous le dit lui-même, que des portions de quelque Animal que ce ſoit, ſéparées du tout dont elles faiſoient auparavant partie, ne ſauroient vivre long-tems ; ce qu'il prouve par l'exemple du Millepié dont j'ai parlé. Or TISON aſſure que les portions du Tænia continuent de vivre après leur ſéparation du corps de l'Animal. *Ego quoque hoc facile crediderim*, dit là-deſſus VALLISNIERI.... *quando quidem ſingulæ hæ partes unus veruſque ſunt Vermis.... Scolopendram terreſtrem, fruſtatim diſſectum, vivere, imo quamlibet ejus partem, à toto diviſam, incedere, & ab objectis periculis ſibi quadantenus cavere novi..... Sed novi etiam vitæ hujuſce brevem eſſe durationem, mirabileque iſtud phenomenon brevi ceſſare. Dico*

igitur partes quaſcunque, ab uno ſoloque Verme, tanquam à toto ſuo divulſas, nec creſcere vel augeri, nec per multum tempus vivere poſſe, ut experimento .... conſtabit, ſi hujuſmodi Inſecta, menſæ impoſita, diſſecare voluerimus. Mais ſi VALLISNIERI eût été conduit à pouſſer plus loin cette expérience, & à la tenter ſur diverſes eſpeces d'Inſectes, comme l'a fait M. LYONET *, il auroit appris qu'il y en a beaucoup qui, après qu'on leur a coupé la tête, ou qu'on les a mis en pieces, non-ſeulement continuent à ſe mouvoir pendant un tems conſidérable; mais dont chaque partie, ce qui eſt plus ſurprenant, ſemble donner des marques de ſentiment & de connoiſſance. M. LYONET a vu le corps d'une Chenille ſans tête, marcher quelques jours après l'avoir perdue; quand il la touchoit, elle faiſoit les mêmes mouvemens qu'elle faiſoit en cas pareil lorſqu'elle l'avoit encore; & pour peu qu'il continuât, elle prenoit la fuite. Il a vu le tronc du corps d'un Ver de terre, qu'un Inſecte aquatique avoit bien raccourci d'un tiers à chaque bout, vivre dans l'eau plus d'une ſemaine après: venoit-il à le toucher? il ſe mettoit d'abord en mouvement & ſe retiroit au plus vîte. Il a vu le corps d'une Guêpe s'agiter trois jours après avoir été ſéparé du corcelet: quand il tenoit la partie antérieure de cette Guêpe, elle mordoit dans tout ce qu'il lui préſentoit; & lorſqu'il touchoit au corps, il faiſoit d'abord ſortir ſon aiguillon, & le dardoit de tous côtés & en tout ſens, comme pour tâcher de le piquer. A ces expériences de M. LYONET, & à celles que j'ai déja eu occaſion de rapporter ci-deſſus, j'en joindrai quelques autres qui ne ſurprendront peut-être pas moins. J'ai conſervé en vie pendant environ trois mois, des vingt-quatriemes & des vingt-ſixiemes parties de mes Vers aquatiques qu'on multiplie en les coupant par morceaux; au bout d'un ſi long eſpace de tems, aucune de ces portions n'avoit pris de nourriture, cependant elles ſe donnoient tous les mouvemens que ſe donnent les Vers de cette eſpece, qui ne viennent que d'être coupés. J'ai vu des

* Théologie des Inſectes. T. II, p. 84. & 85.

portions plus longues d'une autre ſorte de Ver d'eau douce, vivre plus de ſix mois ſans tête, & conſerver pendant tout ce tems-là, le ſentiment; elles l'avoient même ſi délicat que pour peu que je les touchaſſe, elles remuoient : quelquefois elles rampoient à la maniere des Vers ſans jambes, d'autres fois elles frétilloient comme des Anguilles; l'expérience a été pouſſée encore plus loin ſur une moitié de Vers de terre; celle dont je veux parler a vécu plus de neuf mois ſans ſe completter; & malgré un ſi long jeûne, elle ne paroiſſoit pas avoir beaucoup perdu de ſa vigueur : à la vérité elle étoit preſque toujours immobile, repliée ſur elle-même; mais dès que je la poſois ſur ma main, elle s'agitoit & ſe mettoit en mouvement, elle s'enfonçoit ſous terre comme auroit fait un Ver entier.

* pag. 172 *de ſon Traité ci-deſſus.*

M. COULET nie formellement que les anneaux ou portions du Tænia *, après qu'elles ont été ſéparées du corps, aillent à reculons, ainſi que VALLISNIERI l'a raconté : il aſſure au contraire, que quelqu'obſtacle qu'on oppoſe à leur marche, on ne les voit jamais retrograder : *Nullum unquam*, dit-il, *retroincedentem, vel retrogredientem conſpexi, qualiſcunque fuerit obex quem in progreſſu ſuo offenderunt* : il ajoute, *Error eſt non minus gravis, quam oculo ipſo detegendus, ullum eſſe animal, quod proprie & naturâ ſuâ retrorſum incedat; ita ut non poſſit niſi contra hanc naturam antrorſum progredi. Quis enim non videt id ſolummodo tribuendum eſſe timori, quo à minimis objectis, uti Cancri, vel Scolopendria terreſtria, aliaque ejuſmodi percelluntur, vel ad alium quemcunque finem, qualis eſſe poteſt ſimplex victûs comparatio? &c.* Si notre Auteur eut connu le Fourmilion ordinaire, il ſe feroit peut-être épargné tout ce raiſonnement, qu'il pouſſe beaucoup plus loin que la choſe ne paroît le demander; mais nous verrons ailleurs qu'il a un intérêt particulier à ce que les prétendus Cucurbitains ne reculent point : je paſſe au ſecond argument de VALLISNIERI.

Sunt omnes isti annuli (vel potius omnes isti Vermes) dit cet illustre Observateur, *uno modo fabricati.... In singulorum utroque latere superiori assurgunt duæ minimæ prominentiæ, quæ digitis subtus pressæ, cornicula quæpiam, seu uncinos, spinulasve contortas, microscopii ope conspicuas promunt. His uncinis tenaciter uniuntur parti inferiori antecedentis annuli seu Vermis, quæ scilicet aliùs Vermis pars postica est, cui insculpti sunt scrobiculi quidam, corniculis, uncinisve recipiendis destinati.* Et plus bas, dans sa réponse à TISON : *Harum spinarum, ut superius jam monui, usus est, non quidem ut alimentum exsugant, sed ut ipsis, quasi totidem uncis, intestino Vermes firmiter adhærescere possint, ne cum fæcibus foras abripiantur. Hunc usum libenter admitto, cum haud absimilem spinarum armaturam viderim, in capite Vermium qui intra ovium, caprarum, &c. frontem & nasum inveniuntur, ut & in brevibus equorum.... Vermibus, quibus hæ spinæ, in eundem finem, singulos circumdant annulos... Verum ego spinis.... Cucurbitinorum nostrorum...... usum alium assigno; has nimirum spinas ideo factas fuisse observo, ut, occasione datâ, Vermes nostri, earum ope, se invicem, veluti mordicus, apprehendant, atque ita, stricte adunati, alii aliis catenatim adhærescant.*

ICI notre illustre Auteur nous fournit un exemple remarquable de ce que peut la prévention en faveur d'un systême : qui ne croiroit à entendre la description qu'il fait des crochets dont l'extrémité antérieure de chaque anneau est, suivant lui, pourvue, que rien n'est moins douteux que leur existence ? Cependant il est certain que VALLISNIERI s'en est laissé imposer, comme bien d'autres, par deux especes de petites cornes mousses qui paroissent ordinairement à une des extrémités des anneaux lorsqu'on vient à les désunir ; ces cornes sont de simples inégalités produites par l'effort qui se fait dans le moment de la séparation. MM. ANDRY & COULET l'ont très-bien prouvé ; „ voici, dit le premier, ce qui se remarque

„ quand on ſépare les anneaux les uns des autres en les „ tirant avec les deux doigts ; on voit dans la portion où „ l'autre eſt emboîtée, un petit enfoncement au milieu de „ l'extrêmité qui ſervoit d'emboîture ; cet enfoncement com- „ me on le reconnoît en l'examinant, n'eſt qu'une petite „ foſſe, que la portion détachée laiſſe dans l'endroit où elle „ tenoit, à-peu-près comme la tige d'un œillet, lorſqu'on „ la caſſe dans les nœuds où elle eſt emboîtée, laiſſe voir dans „ ces nœuds une petite cavité, qui eſt le lieu de l'emboîture: „ il arrive auſſi quelquefois..... que cette extrêmité emboîtée „ étant dégagée de celle qui la recevoit, paroît avoir comme „ deux cornes vers les côtés, ce qui vient d'une déchirure „ qui ſe fait preſque toujours en cette occaſion". M. COULET n'eſt pas ici moins exact: *Vidit clariſſimus* VALLISNIERUS, dit-il, * *eminentias..... quæ certiſſime nihil aliud erant, præter partes dilaceratas, quæ plures inæqualitates formabant. Si autem accidit, ut omnes.... ab utroque anterioris partis latere ſitas obſervaverit, id certo certius veniebat ex ſolâ diſſociatione extremitatis illius partis a parte inter illas ſitâ, quas ſic derelictas & diſruptas, pro uncinis habuit. Supponendum enim eſt, partem illius extremitatis vere mediam, firmius hærere, quam laterales poſſunt.... Vis reſiſtentiæ in mediis certe longe major eſt; proindeque altius demiſſiuſve, optime abrumpi poſſunt, quam laterales, quæ minus reſiſtunt.* Enfin, s'il eſt néceſſaire que je joigne mon témoignage à celui de ces Auteurs, je dirai que j'ai obſervé la même choſe ſur les portions de Tænia que j'ai examinées.

* Pag. 184.

MAIS quand on accorderoit à VALLISNIERI que les inégalités en queſtion ſont de véritables crochets, en ſeroit-il beaucoup plus avancé ? Je ne le crois pas ; car en premier lieu, pour que ces parties puſſent être propres aux uſages qu'il leur a aſſignés, il faudroit de néceſſité qu'elles fuſſent formées d'une matiere dure & analogue à celle des crochets des Vers dont

dont parle l'Auteur, & auxquels il les compare : or il n'y a rien ici d'approchant ; les prétendus crochets du Tænia sont purement charnus, ils ne sauroient faire la moindre résistance. En second lieu, quand ils auroient la dureté requise, les petites fosses que VALLISNIERI dit destinées à les recevoir, seroient-elles fort nécessaires ? N'auroient-ils pas assez de prise par eux-mêmes pour pouvoir se passer de ce secours ? En troisieme lieu enfin, comment imaginer que ces crochets aillent toujours se loger exactement dans ces alvéoles ? Venons au troisieme argument.

In istorum Vermium, ante aliquot horas mortuorum, .. pluribus, oculo..... conspiciebantur splendentes ramuli candidissimorum vasorum, toto ipsorum..... corpusculo..... dispersorum. Hi autem ramuli è quodam trunco.... qui per medium discurrebat Vermis dorsum, oriebantur...... At diligenter inspexi an truncus medius intra proprios limites annuli..... reipsâ terminaretur ; an vero pergeret ad ultimas usque fibras ejus partis superioris & inferioris..... ità ut continui omnes essent canales isti ; sed eum prius terminari observavi, quàm illuc ab ullâ parte accederet.

CETTE preuve anatomique n'est point aussi concluante en faveur de notre Auteur, qu'elle lui a paru l'être. MALPIGHI a observé la même particularité dans le Ver-à-soie. Le cœur de cet Insecte, ou la grande artere, lui a paru se partager en autant de parties qu'il y a d'anneaux. J'ai encore mieux vu ce fait singulier dans mes Vers aquatiques qui se multiplient par la section (1). En conclurons-nous néanmoins que ces diverses especes d'Insectes sont formées d'une suite de Vers ? Tout au plus en pourroit-on inférer qu'il s'y trouve autant de cœurs que d'anneaux, & c'est ce qu'a fait MALPIGHI. Mais

(1) Voyez la premiere Observation de la seconde Partie de l'ouvrage que j'ai publié sur les Insectes.

M. de REAUMUR (1) ne laiſſe pas même la liberté de former une telle conjecture. Il a fait injecter ce viſcere, ſoit dans le Ver-à-ſoie, ſoit dans d'autres Chenilles, & il l'a trouvé dans toute ſon étendue d'un diametre égal, & l'injection a paſſé d'un bout à l'autre. Il ne s'agiroit donc que d'injecter auſſi le Tænia pour décider la queſtion qui nous occupe, & achever de détruire le ſyſtême de VALLISNIERI. Heureuſement le célebre M. WINSLOW l'a fait, comme le démontre une Lettre que ce Savant Académicien a écrite à M. ANDRY (2), & dont voici l'extrait. „ Le vaiſſeau de communication que j'ai découvert „ dans le ſolitaire..... conſiſte..... en un conduit uniforme „ très-délié & tranſparent, lequel par le moyen de ma loupe, „ m'a paru du diametre d'une petite ſoie de Cochon ; il con- „ tenoit une liqueur très-claire, pareille à celle que j'ai vue „ autrefois dans les vaiſſeaux ſanguins des Limaçons, des Li- „ maces, & même des Vers de terre. J'ai injecté dans ce „ vaiſſeau..... une matiere très-coulante..... & en pouſſant „ cette matiere, je l'ai vue enfiler ce même conduit ou vaiſ- „ ſeau en ligne droite, tout le long du Ver, préciſément „ entre les deux bords, ſous la membrane externe, ſans être „ arrêtée par les nœuds ou jointures, dont ce Ver paroît „ entrecoupé, &c. M. ANDRY dit là-deſſus : Que répondront „ à ce témoignage de M. WINSLOW ceux qui veulent que le „ Ver Solitaire ſoit, non un ſeul Ver, mais une chaîne de „ Vers, qui ſe tiennent attachés les uns aux autres „ ? Effectivement, il eſt difficile de rien oppoſer de raiſonnable à une expérience ſi déciſive. L'Auteur de la diſſertation ſur le *Tænia ſecunda Plateri*, entreprend néanmoins d'y répondre ; mais ce qu'il dit à ce ſujet, n'eſt au plus qu'ingénieux ; il imagine que le canal de communication dont il s'agit, eſt une ſorte de lien qui ſert à mieux unir les Cucurbitains entr'eux, & qui forme

(1) *Mém. pour ſervir à l'Hiſtoire des Inſectes*, Tome I, page 161 *de l'Edition de Paris.*

(2) *De la génération des Vers dans le corps de l'homme*, Tome I, troiſieme Edition, Paris 1741, page 252.

ainſi du Tænia, comme un *corps civil*, dont tous les membres ſont étroitement liés par certaines loix *; mais écoutons-le parler lui-même; *argumenta pro pluralitate Vermium facile præponderant, ut cuivis attento lectori patebit. Sed unicum excitat dubium ille canalis longitudinalis ad finem in utroque latere poſitus, & per totum tractum Tæniæ pergens, qui aliquo modo pro unitate pugnare forſan videbitur. Hoc autem me non movet, ſed potius ad hanc manuducit ſententiam; tota nimirum Tænia unum efficit quaſi civile corpus arcte inter ſe certis legibus junctum: commodius & tutius vivunt Vermes, quando hoc vinculum integrum manet. Avulſum internodium non poteſt impedire, quominus quâcunque vi medicamentorum, vel per alium caſum, è ſua ſede abripiatur, & cum excrementis foras ejiciatur, &c.*

* Page 17.

Je ne ſais ſi VALLISNIERI auroit cherché, comme l'Auteur que je viens de citer, à éluder la force de l'argument pris du vaiſſeau de communication obſervé dans le Tænia. A en juger par ce qu'il dit là-deſſus, touchant M. ANDRY, on pourroit croire que s'il ne s'étoit pas d'abord rendu, du moins auroit-il été bien ébranlé. Il reproche à celui-ci, de ce qu'après avoir vu qu'il n'y a point de vaiſſeau de communication dans le Tænia (1), il n'a pas compris que ce n'étoit pas un ſeul & unique Animal: *Non habent*, dit notre illuſtre Obſervateur, *Vermes iſti Cucurbitini, nec habere poſſunt, quando adunantur, ductum ullum internum, qui omnibus, aut pluribus ſit communis, quia licet catenatim uniti, unum Animal non conſtituunt, ſed plura. Talem ductum, qui à capite ad caudam pertingeret, nullum vidit Dominus* ANDRY, *ut ipſemet fatetur; quod cum animadverteret, eo ipſo intelligere, aut ſaltem ſuſpicari debuit, ſolium illud ſuum non unum fuiſſe Animal.* Renverſons ce raiſonnement, & appliquons-le à notre Auteur, c'eſt préciſément le cas.

(1) VALLISNIERI n'avoit pu voir que les premieres éditions du Livre de M. ANDRY: ce n'eſt que dans la derniere, dans celle de 1741, dont je me ſuis ſervi, que ſe trouve la découverte de M. WINSLOW.

Je pourrois en demeurer là à l'égard de Vallisnieri, puisque je crois avoir déjà suffisamment prouvé la fausseté de son hypothese; mais comme il se trouve des gens chez qui l'autorité tient souvent lieu de raison, & que celle de Vallisnieri est d'un très-grand poids, je vais tâcher de ne leur laisser aucun refuge.

Les anneaux du Tænia, comme ceux de la plupart des Vers, vont toujours en diminuant à mesure qu'ils approchent des extrêmités, c'est un fait fondé sur l'observation; on a vu des Tænia dont un des bouts se terminoit par un fil très-délié, & qui dans le milieu du corps avoient environ demi-pouce de largeur: tel est le Tænia qui est représenté dans la seconde Planche de cette dissertation, tel est celui dont M. Andry a donné la figure dans la Préface de son livre sur les Vers, tels sont plusieurs autres qu'il est inutile d'indiquer. Maintenant je demande aux partisans de Vallisnieri comment les prétendus Cucurbitains savent se ranger avec tant d'ordre & de symmétrie, qu'ils forment un tout continu qui augmente ou diminue de dimension par degrés? Conviennent-ils entr'eux que les plus petits occuperont les premiers rangs, ceux qui sont un peu plus grands, les seconds, & ainsi des autres successivement? M. le Clerc qui est un de ceux qui ont embrassé avec le plus de chaleur le parti de Vallisnieri, ne satisfait nullement à cette difficulté; il se contente de dire que par cet arrangement des Cucurbitains, la chaîne, ou le tout qu'ils composent, acquiert plus de force qu'il n'en auroit autrement: *Hac ratione..... vis agminis multo est fortior quam si parvuli cuncti uno in loco soli inter se conjuncti, ipsum vel ducerent vel clauderent.* Peut-être y auroit-il moyen de résoudre la difficulté en question, & Vallisnieri lui-même semble la prévenir, lorsqu'il dit: *Adunati quidem dum sunt Vermes nostri, formam quandam longissimi Vermis, capite caudâque donati, repræsentant; quia nimirum gradatim majores minoribus, minores*

grandioribus agglutinantur, ſecundum uncinorum & ſcrobiculorum, quorum ope junguntur, proportionem ad ſe invicem. Mais ici, en voulant éviter Charybde, on tombe dans Scylla: qu'on ſe repréſente, ſi l'on peut, les obſtacles que les prétendus Cucurbitains auroient à ſurmonter pour ſe joindre de la maniere que l'indique VALLISNIERI : que d'années ne leur faudroit-il pas pour former ainſi un Tænia de pluſieurs aunes ? Cependant des Auteurs dignes de foi, VALLISNIERI lui-même nous aſſurent que cet Inſecte exiſte déja dans le fœtus. Allons plus loin, ſuppoſons un Tænia, pour ainſi dire, décompoſé en autant de pieces qu'il a d'anneaux, mêlons toutes ces pieces enſemble; comment, je vous prie, parviendront-elles à ſe réunir, & à former un Tænia tel que le premier ? Pour cela il faudroit qu'une main bien habile concourût à cette récompoſition; car pour le dire en un mot, c'eſt preſque vouloir que des caracteres d'imprimerie jettés au haſard, ou mûs pendant un certain tems, formaſſent une *épigramme* ou un *ſonnet*; mais, dira-t-on, c'eſt outrer les choſes que de les prendre ſous ce point de vue : examinons ſi ce reproche eſt fondé.

QUELLE fin notre Auteur aſſigne-t-il à cette union des Cucurbitains entr'eux? Il conjecture qu'ils ſe diſpoſent ainſi pour ſe dérober plus facilement à ce qui pourroit leur nuire. Il les compare aux Rats, qui, ſuivant ELIEN, s'accrochent les uns aux autres lorſqu'ils veulent paſſer un fleuve à la nage. Il les compare encore aux Abeilles prêtes à eſſaimer, & qu'on fait compoſer alors des grouppes ou des maſſes de forme irréguliere, ſuſpendues aux gâteaux. *Quidni itaque & Cucurbitini noſtri*, demande là-deſſus VALLISNIERI, *noxios ſuccos, inteſtinis noſtris impluentes evitaturi, fugam meditentur, unaque omnes ſtrictiſſime jungantur, cum ut à venenato humore univerſi facilius ſibi, eâ ratione, caveant, tum ut tutius proficiſci queant?* VALLISNIERI veut donc que les prétendus Cucurbitains ſe joignent les uns aux autres, & forment le Tænia avec autant de fa-

cilité & de promptitude, que les Abeilles se disposent tantôt en maniere de chaîne, tantôt en maniere de grappes, ou d'autres façons : *Noxios succos vitaturi fugam meditantur, unaque omnes strictissime junguntur.* Mais qu'il y a loin de cet arrangement des Abeilles à celui des pieces qui entrent dans la composition du Tænia ! Les Abeilles s'accrochent les unes aux autres par leurs pieds. Chaque pied est garni de deux paires de crochets écailleux dont la pointe est très-fine. Les anneaux du Tænia sont assemblés par le moyen d'une membrane qui a du ressort ; cette membrane forme autour de chaque articulation comme une espece de rebord ou de nœud, analogue à ceux d'un roseau : assemblage qui a tant de force qu'il est quelquefois plus aisé de rompre le Tænia dans le milieu d'un anneau que dans l'articulation même, ainsi que VALLISNIERI & COULET l'ont remarqué. Quel rapport, je vous prie, entre ces deux genres d'union ? Et comment admettre que la derniere s'opere aussi facilement & aussi promptement que notre Auteur le laisse entendre, & que le demande la fin qu'il lui assigne ? Accordons-lui & ses crochets & ses alvéoles : donnons aux uns & aux autres la forme la plus avantageuse ; il est aisé de voir que les difficultés ne sont pas levées. C'est dans les intestins que se doit faire cette jonction ; les intestins sont, comme on sait, un long tuyau continu, qui forme une infinité de plis & de replis. Dans ces cavités tortueuses, est-il bien facile aux prétendus Cucurbitains de s'unir en un corps ? De plus, les intestins sont doués d'un mouvement qu'on nomme *vermiculaire* ou *péristaltique*, dont ils sont sans cesse agités. Ils participent encore à ceux de toute la machine ; ces divers mouvemens n'apportent-ils aucun obstacle à la formation du Tænia ? Enfin, les Cucurbitains eux-mêmes sont presque toujours en action ; leurs mouvemens se diversifient d'une infinité de manieres ; *eos diversissimis motibus agitatos vidi*, dit notre savant Naturaliste. Les uns se portent d'un côté, les autres d'un autre. *Quoquo versum incedebant.* Les uns vont en avant,

les autres à reculons, *veluti caudâ in caput mutatâ, retrogrediebantur.* Au reste, cette objection tire, comme l'on voit, sa principale force, du lieu où vit le Tænia; car si l'on supposoit des portions de ce Ver dans un lieu où elles pussent demeurer rassemblées les unes auprès des autres pendant un certain tems, il ne seroit pas impossible qu'elles parvinssent à s'unir par une espece de greffe analogue à celle qui unit plusieurs portions du Polype. Il seroit à souhaiter qu'on pût tenter ce genre d'expérience sur notre Tænia, mais la chose me paroît bien difficile.

A toutes les objections que je viens de proposer contre le systême de VALLISNIERI, j'en joindrai une autre qui ne le cede en force à aucune des précédentes; je veux parler de celle que nous fournit la découverte de la tête du Tænia *à anneaux courts.* En effet, dès que le premier anneau d'une des extrémités a des parties qu'on ne trouve pas aux autres anneaux, & que ces parties sont faites comme celles qui sont destinées à sucer, il est bien évident que cette longue chaîne n'est pas composée d'une suite d'anneaux semblables; & dès que le premier anneau de la chaîne a seul les parties propres à sucer, il n'est pas moins évident que cet anneau est chargé de nourrir tous les autres, & qu'il est la tête (1).

LES partisans de VALLISNIERI, pour tâcher d'éluder la force de ce raisonnement, accorderont peut-être que le Tænia, dans lequel j'ai découvert une tête, est bien un seul & unique Animal, mais ils nieront qu'il en soit de même du Tænia *à anneaux longs*, ou de celui qu'a observé VALLISNIERI.

(1) M de REAUMUR, à qui j'ai communiqué cette Dissertation avant que de la rendre publique, a jugé l'argument tiré de la tête du Tænia un des plus forts qu'on puisse alléguer contre l'opinion de VALLISNIERI, qui lui a paru d'ailleurs solidement combattue par tous les autres raisonnemens que j'ai rapportés.

CETTE réponſe peut paſſer pour le dernier retranchement de la chicane, elle ſuppoſe du moins un fait bien étrange; c'eſt qu'il y ait dans la nature un Genre de Ver, qui a ſous lui deux Eſpeces, dont l'une eſt formée comme à l'ordinaire, d'une ſuite d'anneaux, & dont l'autre eſt formée d'une ſuite de Vers entés les uns au bout des autres. Je conviens que la ſingularité de cette idée n'eſt pas une raiſon ſuffiſante pour la faire rejetter: il eſt des faits bien prouvés qui ne ſont pas moins extraordinaires que celui qu'on avance ici; mais ce Tænia de VALLISNIERI, qu'on oppoſe à celui que j'ai obſervé, montre auſſi une tête, & même aſſez ſemblable à celle du Tænia *à anneaux courts*; c'eſt du moins ce qu'il eſt permis de conclure de l'obſervation de M. ANDRY, que j'ai rapportée à la fin de la ſeconde partie de cette diſſertation. Il eſt vrai que cette obſervation n'eſt pas auſſi bien conſtatée qu'il ſeroit à déſirer, mais elle ne laiſſe pas de mériter beaucoup d'attention, principalement par ſa conformité avec celle du même genre que j'ai eu le bonheur de faire ſur le Tænia de la ſeconde eſpece.

†† JE terminerai cette diſcuſſion, déja trop longue, par un paſſage aſſez remarquable d'une Lettre que M. de REAUMUR m'écrivit le 17 d'Août 1747.

“ L'OBSERVATION de la tête du Tænia ne laiſſe aucun lieu „ à la chicane. La ſeule qui pourroit être faite, le pourroit „ être par ceux (& autant que je puis m'en ſouvenir, VAL- „ LISNIERI eſt de ce nombre,) qui conviennent qu'il y a „ de véritables Vers plats dans le corps humain, dans les „ Poiſſons, comme dans les Tanches, & d'une grande lon- „ gueur, & que la ſuite des anneaux appartient au même „ Inſecte; mais ces mêmes Auteurs veulent qu'il y ait auſſi „ des aſſemblages de Vers qui imitent un ſeul Ver; ils nieront „ peut-être, que celui à qui vous avez vu une tête ſoit de

„ ces

„ ces derniers. Il n'eſt pas à deſirer que les Tænia ſoient plus
„ communs dans les Hommes qu'ils ne le ſont ; le contraire
„ eſt à ſouhaiter, & il le ſeroit que tous ceux dont ils ſeroient
„ délivrés fuſſent remis à des Obſervateurs tels que vous. Il
„ me ſemble qu'on ne peut guere nier que les Vers Cucur-
„ bitains ne s'attachent quelquefois les uns aux autres ; je crois
„ avoir lu ſur cela des Obſervations que je n'oſerois croire
„ fauſſes ; mais pour les croire vraies, je voudrois les tenir de
„ vous. Vous ne vous ſeriez pas contenté de conſtater le fait,
„ vous auriez examiné comment ces Vers s'uniſſent, & ſi c'eſt
„ avec une régularité, qui puiſſe donner les apparences d'un
„ Ver compoſé de pluſieurs anneaux, s'il n'y a pas des irré-
„ gularités qui décelent la jonction faite, pour ainſi dire,
„ par art „.

J'IGNORE quelles étoient ces Obſervations que M. de REAUMUR *n'oſoit croire fauſſes* : j'avois, ſans doute, négligé de le lui demander ; car je ne trouve rien de plus ſur ce ſujet dans le recueil de ſes lettres : mais ſi l'on ſuppoſe que ces obſervations ont été bien faites, il en réſulteroit, que les anneaux du Tænia de l'eſpece dont il s'agit, ont une certaine tendance à ſe réunir les uns aux autres quand ils ont été ſéparés, & qu'ils conſervent encore tout leur mouvement. Je répéterai ici néanmoins ; que pour que j'admiſſe une ſemblable greffe entre les anneaux, il m'en faudroit les preuves les plus rigoureuſes. Je crois avoir aſſez fait ſentir l'extrême improbabilité d'une pareille greffe.

APRÈS avoir réfuté le ſyſtême de VALLISNIERI, je devrois paſſer maintenant à l'examen du livre de M. COULET : l'approbation dont M. BOERHAAVE l'a honoré, l'exigeroit. Mais cet examen me meneroit trop loin ; & je penſe que les raiſons ſur leſquelles j'ai tâché d'établir *l'unité* du Tænia, ſuffiſent pour détruire l'hypotheſe de M. COULET, qui ne me

paroît pas appuyée sur de meilleurs fondemens que celle de VALLISNIERI, à laquelle elle se rapporte pour le fond.

QUESTION V.

Le Tænia repousse-t-il après avoir été rompu?

LES Auteurs qui, comme M. ANDRY, ont écrit que le Tænia repousse après avoir été rompu, ont avancé une proposition qui a dû paroître peu vraisemblable lorsqu'on ne connoissoit point encore les Polypes & les autres Insectes qu'on multiplie par la section; aujourd'hui cette proposition n'a rien d'extraordinaire: en effet, si la propriété de se reproduire après avoir été partagés, a été accordée aux Polypes, & à plusieurs autres especes de Vers, parce que leur genre de vie les exposoit à perdre souvent une partie de leur corps, le Tænia ne doit pas avoir été privé d'une semblable ressource, puisqu'il n'est pas moins exposé que ces Insectes à ces sortes d'accidens; des mouvemens un peu violens dans les intestins, l'impression de certaines matieres dont ils sont quelquefois remplis, l'action des remedes, &c. occasionent souvent à ce Ver des pertes considérables.

IL faut néanmoins convenir que nous n'avons point encore de preuves directes de cette reproduction du Tænia, & l'on doit reprocher avec raison à M. ANDRY d'en avoir affirmé la réalité avant que de s'en être convaincu par des expériences décisives (1). Voici ses termes:

" LE Tænia ou Ver solitaire, se rompt aisément en for-

(1) La précipitation que je reproche ici à M. ANDRY, est une faute que j'ai commise moi-même dans mon Echelle des Etres Naturels, en y plaçant le Tænia entre les Polypes & les Galle-Insectes. *Traité d'Insectologie*, à la fin de la Préface.

„ tant du corps, & ſi après s'être rompu, l'extrêmité à la-
„ quelle tient la tête, vient à rentrer, cette extrêmité rom-
„ pue croît & repouſſe comme une Plante : c'eſt pourquoi
„ l'on voit des malades rendre des portions de ce Ver pen-
„ dant pluſieurs années, juſqu'à ce que la tête ſoit ſortie, &
„ en rendre d'une longueur ſi extraordinaire, qu'il n'eſt pas
„ vraiſemblable qu'elles puſſent tenir toutes enſemble dans les
„ inteſtins ; quand le Ver eſt ſorti, l'endroit où il a repouſſé
„ ſe reconnoît à un petit alongement coudé, ou à une eſpece
„ de cicatrice qui imite aſſez bien ce qu'on remarque quel-
„ quefois aux arbriſſeaux dans les endroits où ils ont repouſſé
„ après avoir été taillés „.

Je ferai quelques remarques ſur ce paſſage de M. Andry.

Les nœuds qu'on obſerve ſur quelques Tænia, forment à la vérité une préſomption en faveur de la reproduction de ce Ver, à la maniere qui eſt propre aux Polypes & aux autres Inſectes qui reviennent de bouture ; mais il reſte toujours à démontrer que ces nœuds, ainſi que les autres inégalités qui leur ſont analogues (1), n'ont point d'autre cauſe que celle que M. Andry leur a aſſignée.

Ce n'eſt pas un argument bien concluant que celui que notre Auteur tire des portions du Tænia, que rendent de tems en tems ceux qui ſont attaqués de ce Ver : cet Inſecte eſt ſi mince, & la capacité des inteſtins eſt ſi conſidérable, qu'on n'a pas de peine à concevoir comment vingt à trente aunes d'un tel Ver peuvent s'y loger à la fois, comme l'expérience nous l'apprend. D'ailleurs, il n'eſt pas ſûr que toutes ces portions dont parle M. Andry, euſſent appartenu au même Tænia.

(1) J'en ai indiqué quelques exemples dans la ſeconde partie de cette Diſſertation.

Il n'eſt pas certain non plus qu'une portion du Tænia, quoique dépourvue de tête, ne puiſſe pas devenir un Ver complet. L'analogie qu'on voudroit établir entre le Tænia & les Vers ſans jambes, qui ſe multiplient par la ſection, eſt très-contraire à cette idée; mais M. Andry avoit publié ſon livre long-tems avant la découverte de ces Eſpeces d'Inſectes.

A la ſuite du paſſage que je viens de citer, M. Andry propoſe une expérience ingénieuſe pour s'aſſurer ſi le Tænia repouſſe après avoir été rompu.

“ Ce ſeroit de traverſer d'un fin cordon de ſoie mêlé de „ cheveux pour réſiſter à la corruption, le premier morceau „ de Ver qui ſe préſenteroit, & de le traverſer par le moyen „ d'une aiguille, le plus haut qu'il ſe pourroit lorſque le „ Tænia, au lieu de continuer à ſortir commenceroit à ren- „ trer, puis de faire au cordon un nœud en forme de gance „ un peu large; & ſans attendre que le Ver ſe rompe, de le „ caſſer trois doigts au-deſſous du cordon, enſorte que la „ portion traverſée par le fil puiſſe rentrer dans le corps du „ malade avec le cordon; donner un mois après au ma- „ lade, quelque choſe de propre contre ce Ver, & lorſque „ l'Inſecte ſortiroit, examiner s'il ſort avec la portion percée „ du cordon, & en cas que cela fût, bien conſidérer ſi après „ ce fil le Ver auroit plus de longueur qu'il n'en avoit à ce „ bout-là, lorſqu'après avoir été caſſé, on l'a laiſſé rentrer, &c. „.

Cette expérience décideroit la queſtion, mais je préférerois d'y employer un fil d'or très-délié, au lieu de celui dont M. Andry voudroit qu'on fit uſage : il ſeroit, ce me ſemble, plus propre à réſiſter aux divers accidens qui pourroient altérer le dernier. Quoi qu'il en ſoit, on pourroit encore eſſayer d'introduire dans les inteſtins d'un chien, des portions de Tænia, coupées ſuivant différentes directions : je me ſer-

virois pour cet effet d'un tuyau de bois recouvert d'un cuir huilé, que j'introduirois dans le *rectum* de l'Animal, & par lequel je ferois glisser dans ce boyau les portions de Tænia que j'aurois préparées.

Une autre expérience à tenter, seroit de partager longitudinalement le bout d'un Tænia qui se montreroit hors du corps, comme dans l'expérience de M. Andry, & de l'y laisser ensuite rentrer. On s'assureroit par-là s'il en est du Tænia comme du Polype.

QUESTION VI.

Le Tænia est-il toujours seul de son Espece dans le même sujet?

On a donné le nom de *Solitaire* au Tænia, parce qu'on a cru qu'il étoit constamment seul de son espece dans le même sujet. M. Herrenschwands m'a mis en état d'affirmer le contraire, en me faisant voir deux Tænia, longs chacun de plusieurs aunes, sortis à la fois de la même personne. Ils étoient *à anneaux courts*, & leur partie antérieure se terminoit comme à l'ordinaire, par un fil délié : cette derniere particularité prouve incontestablement la réalité de ces deux Tænia, mais étoient-ils sortis de deux œufs, ou provenoient-ils de la division d'un même Tænia ? C'est ce qu'on ne sauroit décider.

EXPLICATION
DES FIGURES.

AVERTISSEMENT.

†† COMME je manquois de Deſſinateur tandis que j'obſervois le Tænia, j'avois été réduit à deſſiner moi-même ce que je découvrois, quoique je n'euſſe jamais eu de maître de deſſin. Je n'aurois pas oſé néanmoins haſarder de publier mes deſſins, ſi M. de REAUMUR, à qui je les avois envoyés, ne les avoit trouvés exacts, & bien plus finis qu'ils ne me le paroiſſoient à moi-même. Les traits par leſquels j'avois eſſayé de rendre quelques parties du Tænia, étoient extrêmement fins: le Graveur de l'Académie ne les avoit pas apperçus diſtinctement: il en a réſulté des imperfections dans la gravure, qui n'étoient pas, au moins au même degré, dans le deſſin original. Je les ferai remarquer en expliquant les Figures (1).

PLANCHE PREMIERE.

LA FIGURE I repréſente au naturel le bout antérieur d'un Tænia *à anneaux courts. a*, petit renflement par lequel ce bout ſe terminoit, & qui ſembloit devoir être la tête du Ver. On remarquera que les articulations ſont ici fort ſerrées, ou ce

(1) Ces défauts ont été corrigés dans les Planches de cette nouvelle Edition; & on n'en parle ici que pour les perſonnes qui poſſédent les Memoires de l'Académie.

qui revient au même, que les anneaux y ſont courts, & ne paroiſſent que comme des traits tranſverſaux fort déliés.

La Figure 2 repréſente le bout antérieur de la Figure précédente groſſi au microſcope. *A*, le renflement ou l'eſpece de tête. Le deſſus & le deſſous de cette ſorte de tête ſont un peu relevés ; mais le deſſus l'eſt plus que le deſſous. Cette maniere de tête paroît un peu rabougrie ; elle avoit apparemment un peu ſouffert dans la liqueur où le Ver avoit demeuré plongé. *m*, *p*, deux petites pointes mouſſes, qui ont bien l'air de deux levres, & qui ſemblent ſe recouvrir l'une l'autre. *e*, courte épine droite & obtuſe, qui forme un angle aigu avec le corps du Ver, & que le Graveur avoit exprimée un peu confuſément. *g*, *g*, deux autres eſpeces d'épines placées au-deſſus de celle dont je viens de parler, & moins apparentes. Au reſte, le mot d'*épine* ne doit pas s'entendre ici d'une pointe dure : tout eſt membraneux dans le Tænia : il eſt au nombre des Inſectes entiérement mols ou charnus. Ces très-petits appendices en maniere d'épines, étoient vraiſemblablement de même nature que certains filamens dont je parlerai bientôt.

La Fig. 3 montre au naturel le bout poſtérieur d'un Tænia. *c*, *c*, eſpeces de cornes mouſſes par leſquelles ce bout ſe terminoit : l'une eſt beaucoup plus longue que l'autre : elle paroît formée de deux articulations. C'eſt qu'elles n'étoient pas de véritables cornes : elles n'étoient proprement que les reſtes de deux anneaux déchirés par quelque accident à moi inconnu ; on peut s'en aſſurer par la ſimple inſpection de la Figure : on y voit que les deux articulations de la prétendue corne, ne ſont réellement que les reſtes de deux anneaux qui avoient été détruits en grande partie. Ç'avoit été de ſemblables appendices, en maniere de cornes, qui en avoient impoſé à divers Auteurs qui n'étoient pas Obſervateurs de profeſſion.

Ils avoient pris ainſi la queue du Ver pour ſa tête. *l*, *l*, ſillon longitudinal & aſſez apparent, qui occupe le milieu du corps. On apperçoit ſur le Tænia bien d'autres ſillons, les uns longitudinaux, les autres tranſverſaux; mais qui ſont moins apparens que celui-ci. *t*, *t*, trous oblongs qui traverſent l'épaiſſeur du Ver, & qui ſont purement accidentels. On voit de ces trous ailleurs que dans la partie poſtérieure; & il en eſt de différentes Figures & de différentes grandeurs.

LA FIGURE 4 repréſente au naturel, une portion conſidérable du bout antérieur d'un Tænia. Cette Figure eſt principalement deſtinée à montrer comment les anneaux diminuent graduellement de longueur à meſure qu'ils approchent de la tête ou de l'extrémité antérieure. *a*, renflement de forme ellypſoïde, qui paroît manifeſtement être analogue à celui de la Figure 1. On voit encore dans cette Figure 4, que la largeur des anneaux préſente de grandes variétés en divers endroits. De pareilles irrégularités ſont fort communes dans le Tænia.

LA FIG. 5 repréſente groſſi à la loupe, le bout antérieur du Tænia de la Figure précédente. *a*, le renflement ou la place de la tête. *r*, le renflement vu de côté. *f f f f*, petits filamens adhérens au corps du Ver, & qui n'étoient probablement que des parcelles du *mucus* des inteſtins, ou peut-être, des particules chyleuſes.

LA FIG. 6 montre au naturel le bout poſtérieur d'un Tænia. Ce bout n'eſt compoſé ici que de cinq anneaux. *a a a &c*, *b*, corne mouſſe fort courte, qui a la même origine que celles de la Figure 3.

LA FIG. 7 fait voir au naturel quatre anneaux pris dans le milieu du corps ou dans l'endroit où le Tænia a le plus de largeur. Cette Figure eſt deſtinée à donner un exemple de certaines

taines irrégularités aſſez frappantes qu'on découvre quelquefois dans les anneaux, & qu'on ſoupçonneroit provenir de quelque bleſſure ou de quelque déſordre ſecret ſurvenu pendant l'accroiſſement. *v v v*, trois de ces anneaux irréguliers. *i*, anneau régulier.

LA FIGURE 8 eſt comme la Figure 7, celle de quatre anneaux pris dans le milieu du corps, & dont deux *c c* offrent des anomalies analogues à celles que je viens d'indiquer.

LA FIG. 9 eſt encore celle de quatre anneaux vus au naturel, & pris de même dans le milieu du corps. *i i i*, les anneaux en forme d'ondes. *l l*, ſillon longitudinal & ſuperficiel. *f f*, foſſette dans le milieu de l'anneau, & qui indique l'endroit du *ſtigmate*. On a repréſenté ici une foſſette dans chaque anneau.

LA FIG. 10, ſur le modele des trois précédentes, repréſente encore au naturel quatre anneaux des plus larges. Ils ont, comme ceux des Figures que je viens de citer, environ demi-pouce de largeur. Mais cette Figure 10 eſt principalement deſtinée à exprimer au naturel une maniere de cordon bleuâtre qui regne tout du long & dans le milieu des anneaux, & qui y eſt un peu relevé en boſſe. *r r r*, ce cordon en relief, & qui n'eſt autre choſe que les corps *en maniere de fleurs*, qui ont ici une certaine ſaillie, & qui ſont vus au travers de la peau. Les anneaux de cette Figure, comme ceux des trois précédentes, étoient encore frais; je veux dire, que je ne les avois pas fait ſécher ſur une glace. *f f f*, la foſſette ou le *ſtigmate*.

LES FIG. 11 & 12 repréſentent au naturel deux fragmens de Tænia, que j'avois fait ſécher à deſſein ſur une glace, pour rendre plus apparens les corps en maniere de fleurs. Un de

ces fragmens eſt compoſé de neuf anneaux, l'autre de ſix. *x x x &c.* les corps *en maniere de fleurs*, devenus très-apparens, parce que la peau a pris de la tranſparence en ſe deſſéchant. Elle s'eſt en même tems amincie. Dans cet état, elle ne reſſemble pas mal à une lame de talc: il ne lui en manque que le brillant. En *o*, dans la Figure 12, eſt un très-petit trou rond, qui eſt l'ouverture du ſtigmate. Il n'étoit viſible ici que dans quelques anneaux.

LA FIGURE 13 repréſente trois anneaux un peu groſſis à la loupe, & qui ont été ſéchés ſur un Ver très-poli. On y voit à merveille les corps *en maniere de fleurs*, qui forment ſur chaque anneau un petit travail qui fixe agréablement l'attention. *g g g*, les corps en maniere de fleurs, qui ſont proprement de petits eſtomacs ou de petits inteſtins. Ils ſont exprimés ici en relief. Ce ſont eux qui forment ſur le Tænia à *anneaux courts* ces eſpeces de nodoſités que M. ANDRY a regardées comme de petites vertebres, & qui l'ont porté à donner à ce Tænia le nom de *Tænia à épine*. Il n'avoit pas bien connu la véritable nature de ces nodoſités ni leur vraie ſtructure. Je ſuis, je crois, le premier qui l'ait bien vue & qui l'ait deſſinée exactement. Entre les corps en maniere de fleurs, il en eſt deux ordinairement plus grands que les autres, & qui conſéquemment ſont beaucoup plus apparens. Ils reſſemblent à deux ſacs ovales. *y y y*, ces deux grands ſacs ovales. Ils ſont à l'ordinaire pleins d'une matiere plus ou moins purpurine; mais dont la couleur change par le deſſéchement. Entre ces deux ſacs on voit un petit trou rond qui déſigne le ſtigmate, *o o*. Sur les côtés des anneaux, on apperçoit un pointillage deſtiné à repréſenter un nombre prodigieux de petits grains jaunâtres diſſéminés dans ces endroits, & qu'on ne voit point dans le milieu des anneaux ou dans la bande occupée par les corps en maniere de fleurs.

LA FIGURE 14 montre au microfcope les petits grains difféminés fur les côtés de la Figure 13. On voit que ces grains n'ont pas la figure réguliere que M. ANDRY leur avoit trouvée, & qui l'avoit porté à les regarder comme les œufs du Tænia. Il en parle comme de véritables globules. Pour moi, je ne leur ai vu que des figures affez irrégulieres, & telles à-peu-près que celles des grains de fable.

LA FIG. 15 montre plus en grand l'affemblage que compofent les corps en *maniere de fleurs* ou les petits eftomacs du Ver. Ils font ici ifolés pour les rendre plus diftincts. On peut en compter une douzaine. On voit bien mieux dans cette Figure que dans la Figure 13, les deux plus grands corps ou facs ovales : ils font fort ombrés, pour exprimer la couleur rembrunie de la matiere qu'ils renferment. Entre ces deux plus grands facs, on apperçoit une petite tache blanche, qui défigne *le ftigmate*. Il eft ici beaucoup plus apparent que dans les autres Figures. Mais je dois faire remarquer que le Graveur avoit mal rendu mon deffin : la petite tache blanche paroît dans la gravure un peu irréguliere ; au lieu qu'elle devroit exprimer l'ouverture d'un petit trou rond. Pour mieux comprendre l'apparence de cette petite tache blanche ou plutôt blanchâtre, il faut favoir que l'anneau auquel appartenoient les corps en maniere de fleurs repréfentés dans cette Figure, étoit vu par tranfparence, parce que l'anneau avoit été féché à deffein, fur un verre poli. Le ftigmate n'a point la même apparence fur un anneau frais ou qui ne s'eft pas defféché. Il n'y paroît que comme une petite foffette, au moins lorfqu'on le regarde par deffus. L'anneau n'a alors que peu ou point de tranfparence.

LES FIG. 16 & 17 font celles de deux anneaux féchés fur un verre pour mettre en vue les corps en maniere de fleurs.

La Figure 18 eſt deſtinée à montrer au naturel que les corps en maniere de fleurs *c*, *c*, ſont logés entre deux peaux. *p*, la peau ſupérieure ; *s*, la peau inférieure.

La Fig. 19 repréſente au naturel ſix anneaux pris dans la partie poſtérieure du Ver. On y voit très-diſtinctement trois bandes, dont celle du milieu eſt occupée pas les corps *floriformes*, & dont les deux autres ſont remplies de ces petits grains jaunâtres, qui ſont repréſentés au microſcope dans la Figure 14.

La Fig. 20 montre au naturel un fragment de Tænia compoſé de ſix anneaux, ſur les côtés deſquels on apperçoit un petit vaiſſeau dirigé parallelement à la longueur du corps, & qui eſt exprimé ici par un petit trait noir. *z z z &c.*, ce vaiſſeau longitudinal. Ce fragment appartenoit à la partie poſtérieure de l'Inſecte.

PLANCHE II.

La Fig. 1 montre au naturel un Tænia *à anneaux courts*, deſſiné dans une grande partie de ſa longueur ; cette Figure, qui exprime aſſez bien la nature, eſt deſtinée à expoſer aux yeux du Lecteur diverſes particularités que je vais indiquer.

A, le renflement ellypſoïde qui déſigne la tête du Ver.

De *a* en A, on voit que les anneaux vont toujours en diminuant de longueur, & qu'ils deviennent enfin ſi courts, qu'ils ſe confondent preſque, & qu'on ne peut plus les compter à la vue ſimple. Cette partie du Ver eſt celle qu'on a nommée le *filet* ; & l'on dit que le Tænia a été expulſé en entier, quand il l'a été avec *le filet*.

De *b* en B, font des anneaux qui n'ont qu'environ demi-ligne de longueur.

c c c, efpeces de fillons qui regnent ici le long du milieu du corps. C, anneau dont la coupe eft une courbe à plufieurs inflexions.

d d d, efpeces de dentelures. Elles ne font pas rares dans le Tænia. On voit quelquefois des Tænia qui en font garnis dans une affez grande partie de leur longueur : ils font comme frifés.

D, irrégularité que préfente ici un des anneaux du milieu du corps.

E, autre anomalie ou efpece de cicatrice, qui s'étend obliquement dans la longueur de trois anneaux.

m m, trait léger qui indique la place des corps floriformes qui ne fe montroient pas en relief dans ce Tænia, parce qu'il ne s'étoit point defféché.

l, le fillon longitudinal.

La Fig. 2 eft celle de la tête d'un Tænia vue de front & deffinée au microfcope. Elle paroit compofée de quatre mamelons ou fuçoirs.

A, cette tête.

a, *c*, *d*, trois des mamelons plus en vue que le quatrieme, *b*. On voit au milieu de ces trois mamelons une ouverture bordée de filamens blanchâtres. On ne voit pas cette ouverture dans le mamelon *b*, parce que fon bout n'eft pas tourné vers l'œil de l'Obfervateur.

La Figure 3 eſt celle de la même tête groſſie de même au microſcope. B, un des quatre mamelons ou ſuçoirs, qui ſe préſente ici de front, & au centre duquel on apperçoit un petit trou rond.

Les Fig. 4 & 5 repréſentent encore la même tête vue au microſcope, mais ſous d'autres poſitions.

C, un des mamelons du centre, duquel s'éleve une pointe mouſſe ou un très-petit cône. Cette partie conique avoit paru ſortir du petit trou rond de la Figure 3.

La Fig. 5, eſt celle de deux ſuçoirs vus de côté, & d'un troiſieme vu de front.

On peut remarquer dans cette Figure 5 ainſi que dans les deux précédentes, que la baſe du mamelon ou ſuçoir préſente à l'œil une ſorte de bourlet circulaire.

La Fig. 6 eſt celle du bout antérieur du Tænia auquel appartenoit la tête dont ont vient d'indiquer la ſtructure. Ce bout antérieur eſt repréſenté ici au naturel. On voit que les anneaux qui le compoſent ſont extrêmement ſerrés ou extrêmement courts.

c, la tête telle qu'on la voyoit à la vue ſimple, & qui ne ſe montre ici que comme un gros point noir.

EXPÉRIENCES

Sur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la Terre, & principalement dans la Mouſſe.

PREMIER MÉMOIRE.

Sav. Étrang. Tom. I, pag. 420.

Il eſt peu d'expériences plus faciles à répéter que celles qui font le ſujet de ce Mémoire : tout ſe réduit à remplir un vaſe de Mouſſe pure ou débarraſſée de matieres étrangeres, à lui conſerver une certaine humidité par des arroſemens faits à propos, & à ſemer ou planter dans cette Mouſſe, comme on feroit dans la terre, quelque eſpece de graine ou de Plante que ce ſoit.

Mais ſi cette expérience eſt fort ſimple, les réſultats qu'elle préſente aux yeux d'un Phyſicien, n'en ſont pas moins capables de piquer ſa curioſité : il ne pourra voir ſans ſurpriſe cette Mouſſe, qu'on ne croiroit propre qu'à étouffer les Plantes, ſe convertir pour celles qu'il lui confie, en un terrein fertile, dans le ſein duquel s'étendront en tous ſens une infinité de petites racines, qui porteront à la jeune Plante une nourriture convenable, & lui feront pouſſer des jets vigoureux.

L'idée de faire venir des Plantes dans la Mouſſe n'eſt pas de moi, c'eſt une découverte qui a été faite à Berlin, & dont j'ai été informé par une lettre de M. Formey de l'Académie

des Sciences de cette Ville, à une perſonne de ma connoiſſance. Dans cette lettre, ce ſavant Académicien, après avoir annoncé à ſon Correſpondant le nouveau phénomene, remarquoit qu'il falloit preſſer la Mouſſe plus ou moins, ſelon que les Plantes qu'on auroit deſſein d'y élever, exigeroient une terre plus ou moins forte : M. FORMEY ajoutoit que le Roi de Pruſſe n'avoit pas jugé cette découverte indigne de ſon attention, & qu'il avoit ſouhaité d'en voir les détails.

CE fut ſur la fin d'Avril 1746, qu'on me fit part de cette lettre : je ne différai point à répéter l'expérience, tout m'y invitoit, ſon extrême ſimplicité, la glorieuſe approbation dont elle avoit été honorée, & la ſaiſon la plus favorable de toutes à la végétation.

DÈS le commencement de Mai, je remplis donc de Mouſſe pluſieurs vaſes de différentes grandeurs : dans les uns je ſemai du bled, de l'orge, de l'avoine, des pois, des haricots ; je plantai dans les autres des boutures de vigne. J'eus ſoin de faire la même choſe dans des vaſes pleins de terre, afin de pouvoir juger de la différence des progrès & des produits.

JE rapporterai d'abord les expériences faites ſur des graines, je ferai enſuite l'hiſtoire des boutures, mais ſans entrer dans un grand détail.

AU reſte la Mouſſe dont je me ſuis ſervi, eſt cette Mouſſe longue & branchue qui croît dans les bois, aux pieds des haies, autour des buiſſons, & généralement dans tous les lieux un peu humides ou qui ne ſont pas trop expoſés au ſoleil ; j'ai toujours été attentif à n'en point employer qui n'eût été bien dépouillée de matieres étrangeres, & ſur-tout de la terre qui demeure ſouvent attachée aux racines : j'ai arroſé aſſez fréquemment, plus rarement néanmoins dans les tems humides

humides ou pluvieux, que dans les tems chauds; enfin j'ai tenu mes vafes expofés au levant & en plein air.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Le 5 de Mai, je remplis de Mouffe fix vafes de terre d'égale grandeur, & tels que ceux dont fe fervent les Fleuriftes: leur ouverture avoit environ cinq pouces de diametre, leur profondeur étoit un peu moindre; je preffai la Mouffe affez fortement, mais fans y employer d'autre force que celle des mains. Je fis remplir en même tems de terre de jardin fix vafes pareils aux précédens: je ne femai dans chacun de ces vafes que deux grains, & je les enfouis à deux pouces ou environ de la fuperficie.

Je ne fus pas long-tems à attendre la confirmation de ce qu'avoit écrit M Formey; en moins de huit jours, l'orge femée dans la Mouffe avoit crû de deux pouces: les autres graines leverent pareillement & firent beaucoup de progrès, le bled feul ne réuffit pas: je n'en rechercherai pas la caufe: je me bornerai à réitérer l'expérience.

La différence entre les progrès des graines femées dans la Mouffe, & ceux des graines femées dans la terre, ne fut pas d'abord bien fenfible; mais elle le devint davantage par la fuite: elle fe fit fur-tout remarquer dans les Haricots; ceux de la Mouffe devinrent, à mon grand étonnement, beaucoup plus beaux que ceux de la terre: l'état de ces derniers étoit même tel vers le milieu de Juin, que je crus devoir arracher une des plantes, afin que l'autre pût tirer plus de nourriture. J'obfervai aux racines de celle que j'avois arrachée, de petites galles pleines d'un fuc rouge; ces galles feroient-elles analogues à la graine d'écarlate de Pologne? ou proviendroient-elles de la piquure d'une Mouche? L'état de mes yeux ne m'a pas

permis cet examen, peut-être ferai-je quelque jour en état de l'entreprendre. Quoiqu'il en soit, le retranchement que j'avois fait ne produisit pas un effet considérable, le haricot qui avoit crû dans la terre, demeura toujours inférieur en grandeur à ceux qui avoient crû dans la Mousse : au reste, l'espece de phaséole dont je parle, est celle qui ne rampe pas.

Le premier de Juillet, les pois & les phaséoles, soit ceux de la terre, soit ceux de la Mousse, avoient commencé de fleurir.

Le 7, l'orge de la terre & celle de la Mousse commençoient d'épier : l'avoine de la terre le faisoit aussi, celle de la Mousse un peu plus tardive, ne le fit que deux ou trois jours après.

Le 23, les pois semés dans la terre ayant atteint leur maturité, je les arrachai : les tiges avoient chacune environ deux pieds neuf pouces de longueur ; les gousses, au nombre de quatre seulement, étoient petites, mal conformées, & peu fournies de grains ; celle qui l'étoit le plus, n'en ayant que trois, & le total de ceux-ci se réduisant à sept.

Le même jour, je moissonnai l'avoine qui avoit crû dans la terre. Des deux grains semés le 5 Mai, l'un avoit poussé trois tuyaux, l'autre seulement un. Les plus longs de ces tuyaux avoient un pied & demi jusqu'à l'origine de l'épi, celui-ci avoit cinq pouces, & étoit formé de vingt grains : le total de ces derniers montoit à quarante-six.

Le 29, je cueillis les pois venus dans la Mousse ; chaque tige avoit un peu plus de trois pieds de longueur : les gousses étoient au nombre de cinq, mieux conformées & mieux four-

nies que celles des pois élevés dans la terre ; une de ces gouſſes portoit ſix grains, & le total de ceux-ci alloit à quinze.

Le 13 Août, les phaſéoles de la Mouſſe étoient parvenues à maturité ; la plus longue des gouſſes avoit cinq pouces & renfermoit quatre feves ; la plus courte avoit quatre pouces & demi, & portoit trois feves, dont deux étoient avortées ; le nombre total étoit de quinze : les tiges avoient cinq à ſix pouces de hauteur. Au reſte, le nombre des gouſſes avoit d'abord été de douze ; mais les cinq plus groſſes avoient apparemment affamé les autres qui étoient demeurées fort petites, & n'avoient pu porter de fruit.

Le 17, je coupai l'avoine qui avoit crû dans la Mouſſe, & qui y étoit parvenue à maturité : un des grains avoit pouſſé ſix tuyaux, dont le plus long avoit vingt-un pouces juſqu'à l'épi, lequel étoit compoſé de vingt-huit grains ; cet épi avec les cinq autres formoit un produit de quatre-vingt-dix grains : de l'autre grain étoient ſortis deux tuyaux, dont le plus long n'avoit pas vingt pouces ; le produit de ces deux tuyaux alloit à dix-neuf grains.

A la fin du mois, un des grains d'orge ſemés dans la terre avoit pouſſé deux tuyaux ; l'autre grain avoit péri. De ces deux tuyaux, le plus long avoit vingt pouces & demi, & ſon épi portoit dix-ſept grains, qui avoient atteint leur maturité ; l'épi de l'autre tuyau n'en avoit que quinze, qui ne furent mûrs que vers le milieu du mois ſuivant : total, trente-deux grains.

Le 14 Septembre, l'état de l'orge ſemée dans la Mouſſe étoit tel qu'il s'enſuit : d'un ſeul grain étoient ſortis dix tuyaux, l'autre grain avoit péri ; le plus long de ces tuyaux avoit un pied & demi, le plus court avoit un pied : ſix portoient des

épis mûrs, ceux des trois autres étoient encore en lait, & ne furent en état d'être cueillis que le 30 du même mois. Parmi les épis des ſix premiers tuyaux, deux avoient quinze grains, deux douze, un onze, & un quatre; total pour ces ſix tuyaux, ſoixante-neuf: les épis des trois derniers (car le dixieme avoit été rompu) formoient un total de vingt-quatre; deux de ces épis portoient dix grains chacun, le troiſieme quatre: ſomme totale, quatre-vingt-treize.

TABLE DE COMPARAISON.

Tems de la maturité.

MOUSSE.		TERRE.
Le 13 Août.	*Phaséoles.*	Le 18 Août.
Le 29 Juillet.	*Pois.*	Le 23 Juillet.
Le 14 & le 30 Septembre.	*Orge.*	A la fin d'Août & le 14 Septembre.
Le 17 Août.	*Avoine.*	Le 23 Juillet.

Longueur de la plus grande tige.

3 pieds un pouce.	*Pois.*	2 pieds 9 pouces.
1 pied 6 pouces.	*Orge.*	1 pied 8 pouces & demi.
1 pied 9 pouces.	*Avoine.*	1 pied 6 pouces.

Nombre des tuyaux sortis d'un grain.

10.	*Orge.*	2.
6.	*Avoine.*	3.

Produits d'un grain.

7.	*Phaséoles.*	3.
14.	*Pois.*	7.
93.	*Orge.*	32.
90.	*Avoine.*	36.

RÉSULTATS.

Il résulte de la Table précédente :

1°. Que les graines qui ont été semées dans la Mousse, parviennent plus tard à maturité que celles qui ont été semées dans la terre.

2°. Que les tiges de celles-là sont communément plus longues que les tiges de celles-ci.

3°. Que chaque grain des premieres pousse un plus grand nombre de tuyaux que chaque grain des dernieres.

4°. Que le produit de celles-là est aussi plus considérable que le produit de celles-ci.

RÉFLEXIONS.

Ce seroit pécher contre les regles d'une bonne logique, que de tirer des conclusions générales d'une seule expérience; ce n'est point non plus sous ce point de vue que je présente les résultats précédens; pour cela il faudroit les avoir vérifiés plusieurs fois, & les avoir étendus à un beaucoup plus grand nombre d'especes : je me propose aussi de le faire dans la suite, & afin de mieux assurer le succès de ces nouvelles expériences, j'ai dessein d'y employer des vases plus grands que ceux qui ont servi à celle que je viens de rapporter ; car ces derniers n'ayant que cinq à six pouces de profondeur sur autant ou à-peu-près d'ouverture, ne contenoient pas assez de matiere pour fournir au juste accroissement des plantes qui y avoient été semées. On le sentira encore mieux, si je dis qu'après avoir fait sécher la Mousse dans laquelle avoit crû l'orge qui avoit donné dix

tuyaux, je l'ai pesée, & que son poids ne s'est trouvé être que d'une once trois quarts, ce qui, pour le faire remarquer en passant, rend cette végétation dans la Mousse encore plus remarquable. Un second inconvénient des petits vases, & qui est une suite du premier, c'est que la matiere dont on les remplit, n'y conserve que fort peu de tems l'humidité nécessaire à la végétation ; il faut revenir souvent à arroser, & par ces fréquens arrosemens la terre se durcit quelquefois à un tel point, que les petites racines ont beaucoup de peine à la pénétrer ; cela arrive sur-tout dans les grandes chaleurs, telles qu'ont été celles de l'Eté de 1746, pendant lequel le thermometre de M. de Reaumur s'est tenu plusieurs semaines consécutives aux environs du vingt-cinquieme degré.

La végétation des plantes dans la Mousse est un fait qui ne peut manquer de paroître très-singulier ; mais si l'on veut se donner la peine de réfléchir sur les qualités de cette matiere, on verra bientôt que son efficace est toute naturelle, & on expliquera d'une maniere également simple & facile les résultats précédens.

PREMIERE OBSERVATION.

On sait en général combien l'eau est nécessaire à la végétation : on n'ignore pas qu'elle dissout ces molécules terreuses, onctueuses & salines, qui font la nourriture propre des plantes, & qu'elle les met ainsi en état de s'introduire dans leurs pores ; on sait encore qu'elle en est le véhicule ; enfin, plusieurs expériences ont appris que l'eau contient elle-même de ces particules alimentaires : or une des qualités de la Mousse est de retenir long-tems l'humidité, & de n'en retenir que ce qui est nécessaire pour la végétation : c'est apparemment la raison pourquoi les plantes qui y croissent poussent

de plus longues tiges que celles qui croiſſent dans la terre ; conformément au deuxieme réſultat : l'humidité qui abreuve continuellement les racines des premieres fait que toutes les parties de la plante conſervent plus long-tems le degré de ſoupleſſe qui leur permet de s'alonger ; le premier réſultat paroît être encore l'effet de la même cauſe. Au reſte, on peut conjecturer avec beaucoup de probabilité de ce qui a été dit ci-deſſus, que toutes les plantes qui ſe plaiſent dans un terrein humide viendront très-bien dans la Mouſſe.

SECONDE OBSERVATION.

L'Air n'eſt pas moins néceſſaire que l'eau à la nourriture & à l'accroiſſement des plantes ; elles pompent ce fluide délié au moyen de leurs trachées, & c'eſt lui qui par ſon reſſort aidé de la chaleur, diſtribue le ſuc nourricier à toutes les parties du végétal ; ainſi le Laboureur, en ouvrant la terre à diverſes repriſes, ne la rend pas ſeulement plus meuble, il y introduit encore l'air & la chaleur néceſſaires au développement des graines qu'il lui confiera : la Mouſſe quelque preſſée qu'elle ſoit, donne toujours un libre accès à l'air dans ſon intérieur, ſes filets branchus n'ont pas autant de diſpoſition à adhérer les uns aux autres qu'en ont les molécules de la terre ; on a beau arroſer la Mouſſe fréquemment, il ne lui arrive point, comme à la tere, de ſe durcir.

TROISIEME OBSERVATION.

Par une ſuite du même principe, les racines doivent pénétrer beaucoup plus aiſément la Mouſſe que la Terre : elles doivent s'y diviſer & s'y ſubdiviſer davantage, & c'eſt ce que je crois avoir obſervé ; cette ſubdiviſion des racines eſt probablement ſuivie du développement d'un plus grand nombre de

de germes, ce qui expliqueroit le troisieme & conséquemment le quatrieme résultat.

QUATRIEME OBSERVATION.

Tous les corps organisés se réduisent au bout d'un certain tems dans leurs premiers principes ; leurs différentes parties si artistement façonnées & unies entr'elles d'une maniere si admirable, cessent enfin de former un tout organique, elles se désunissent, se décomposent & se changent à la longue dans une terre fine & spongieuse ; c'est ainsi que les végétaux & les animaux rendent à la terre ce qu'elle leur a fourni pour leur accroissement & leur subsistance : admirable circulation, métamorphose singuliere, & qu'on n'a pas encore autant étudiée qu'elle mériteroit de l'être ! Notre Mousse subit donc aussi la même transformation, elle se convertit peu-à-peu dans un terreau très-fin, & pendant que sous la forme de Mousse elle donne naissance à des productions qui nous surprennent, elle se prépare par un changement d'état à nous en montrer de plus vigoureuses & de plus abondantes. Je ferai cependant remarquer qu'ayant examiné la Mousse dans laquelle avoient crû de l'orge & de l'avoine, je l'ai trouvé beaucoup mieux conservée que je ne m'y étois attendu ; ce n'est apparemment qu'au bout d'un tems assez long qu'elle prend la forme de terreau : on pourroit faire sur ce sujet des expériences propres à déterminer l'efficace de la Mousse dans ses divers états.

J'INVITE sur-tout les Fleuristes à semer dans la Mousse : elle m'a donné des Oeillets aussi beaux que ceux qui ont été nourris de la meilleure terre, & dont l'odeur étoit extrêmement relevée. Je pense que la plupart des Oignons s'en accommoderont : j'en juge par les essais que j'ai commencé de faire sur ceux de Tubéreuse, de Jacinthe, de Tulipe, de Narcisse & de Jonquille. J'ai aussi mis à la même

épreuve la Renoncule & l'Anémone; mais ce n'eſt pas ici le lieu de rapporter les détails de ces expériences. J'ajouterai ſeulement que les Fleuriſtes peuvent ſe promettre d'obtenir de la Mouſſe de nouvelles variétés.

SECONDE EXPÉRIENCE.

PENDANT que je ſemois dans la Mouſſe, il me vint en penſée de ſemer dans l'Eponge, je me propoſois en cela pluſieurs vues; la principale étoit de rechercher l'efficace de l'eau, par rapport à la végétation: pour cet effet, je mis mon Eponge dans une cloche de verre à moitié pleine d'eau, que je plaçai ſur une fenêtre au levant, je ſemai dans l'Eponge du bled, de l'orge & de l'avoine.

TOUTES ces graines germerent en peu de tems, mais le bled ſécha enſuite. J'obſervai avec plaiſir le progrès de cette germination; je m'arrêtai ſur-tout à conſidérer cette petite graine d'un blanc argenté, qui accompagne la jeune tige juſqu'à deux ou trois pouces de hauteur, & qui la préſerve des atteintes de l'air, auxquelles elle eſt fort ſenſible dans cet âge tendre.

L'ORGE & l'avoine furent d'abord d'un beau verd, mais elles jaunirent à meſure qu'elles s'éleverent: les feuilles ayant peine à ſe ſoutenir à cauſe de leur nombre & de leur longueur, je fus obligé d'en raccourcir quelques-unes & d'en retrancher quelques autres.

LE 12 Juillet, l'avoine commençoit à épier; le 30, elle étoit parvenue à maturité; chaque grain n'avoit pouſſé qu'un tuyau, le plus long étoit de quinze pouces, & portoit un épi compoſé de ſix grains.

Au commencement d'Août, l'orge avoit commencé d'épier, mais l'épi n'étoit point forti de fes enveloppes.

Le 3 Septembre, il avoit acquis fa maturité : il n'étoit forti de chaque grain qu'un feul tuyau, dont le plus long avoit un pied quatre pouces; l'épi portoit fix grains.

RÉFLEXIONS.

Cette expérience prouve la grande efficace de l'eau dans l'ouvrage de la végétation. Il eft vrai que l'Eponge étant une production marine, doit contenir des fels qui mêlés avec l'eau, la rendent plus agiffante ou plus propre à la nutrition & à l'accroiffement des végétaux.

J'ai en effet obfervé dans plufieurs Eponges groffieres ou à larges pores, une pouffiere fine, de couleur grife, qui, quoiqu'elle ne fit aucune impreffion fur la langue, agiffoit fans doute avec force fur les racines des plantes qui leur étoient confiées. Du bled farrafin femé dans ces Eponges, m'a paru y éprouver les mêmes accidens qu'éprouve celui qu'on a femé dans le fumier, ou dans quelqu'autre matiere fort chaude; il n'y a que les feuilles féminales qui parviennent à s'y développer, & la couleur jaune qu'elles confervent conftamment, indique affez l'excès de chaleur de la matiere qui les a nourries. Je n'ai point apperçu la pouffiere dont je viens de parler dans l'Eponge de l'expérience précédente : cette Eponge étoit fine ou à petits pores, mais ce n'eft pas une raifon de penfer qu'elle en fût entiérement dépourvue.

Au refte, on peut fe fervir utilement des Eponges pour fuivre les progrès de la végétation, on les mettra pour cet effet fur une plaque de plomb percée de plufieurs trous,

au-deſſous de laquelle on placera un vaſe de verre plein d'eau ; les petites racines ne tarderont pas à percer l'Eponge pour deſcendre dans le fluide où elles ſe répandront en tout ſens.

TROISIEME EXPÉRIENCE.

Ce n'étoit pas aſſez d'avoir vu végéter dans la Mouſſe & dans l'Eponge ; il falloit s'aſſurer de la bonté des graines recueillies dans ces deux matieres : l'épreuve la plus déciſive étoit de les ſemer ; c'eſt auſſi ce que j'ai fait au commencement d'Avril de cette année 1747, & j'ai employé à cette nouvelle expérience les mêmes vaſes & les mêmes eſpeces de matieres qui avoient ſervi à la premiere : toutes ces graines ont parfaitement réuſſi ; mais ce qui m'a le plus ſurpris dans cette épreuve, c'eſt que celles qui avoient été recueillies dans l'Eponge, & dont la légéreté & la petiteſſe n'annonçoient rien de favorable, ont paru le diſputer pour le produit à celles qui étoient venues dans la Mouſſe, quoique ces dernieres paruſſent beaucoup mieux nourries.

Ce fait eſt remarquable, & prouve que ce n'eſt pas une regle conſtante, que les plus belles graines produiſent les plus abondantes récoltes.

TABLE DE RAPPORT.

Graines recueillies dans la Mouſſe.

ORGE.

Terre. Quatre tuyaux ; le plus long un pied cinq pouces. Epi, ſeize grains.

Total. 49 grains.

Mouſſe. Sept tuyaux ; le plus long un pied quatre pouces. Epi, treize grains.

Total. 31 grains.

AVOINE.

Terre. Trois tuyaux ; le plus long un pied ſept pouces. Epi, vingt-un grains.

Total. 28 grains.

Mouſſe. Quatre tuyaux ; le plus long deux pieds. Epi, vingt-deux grains.

Total. 36 grains.

Graines recueillies dans l'Eponge.

ORGE.

Terre. Deux tuyaux ; le plus lond un pied ſix pouces. Épi, ſeize grains.

Total. 23 grains.

Mouſſe. Huit tuyaux ; le plus long un pied neuf pouces. Épi, quinze grains.

Total. 38 grains.

AVOINE.

Terre. Trois tuyaux ; le plus long un pied cinq pouces. Épi, dix-neuf grains.

Total. 56 grains.

Mouſſe. Cinq tuyaux ; le plus long un pied quatre pouces. Épi, treize grains.

Total. 49 grains.

Je ne dois pas finir ce Mémoire ſans ajouter que j'ai répété ce Printems l'expérience de ſemer du bled dans la Mouſſe : elle n'a pas eu un ſuccès plus heureux que la premiere ; quelques grains ont à la vérité épié, mais les épis n'ont rien produit ; j'avois cependant mis la Mouſſe dans une caiſſe d'un pied en quarré, & je l'y avois preſſée aſſez fortement : on ſera peut-être tenté d'attribuer ce mauvais ſuccès à la qualité de l'aliment ; mais ce ſoupçon s'évanouira ſans doute, lorſqu'on ſaura que cette expérience a été faite dans la terre, ſoit dans des vaſes, ſoit en plein champ, & qu'elle n'y a pas mieux réuſſi. Nous devons donc chercher ailleurs la cauſe de ce fait : nous la trouverons, je penſe, dans la découverte qu'on a faite depuis peu des deux racines que le bled doit pouſſer pour parvenir à ſa perfection, dont l'une ſe développe avant & pendant l'Hiver, & l'autre deſtinée à lui ſuccéder, ne paroît qu'au Printems ; il y a lieu de penſer que dans le bled ſemé au mois d'Avril, comme l'a été celui dont il s'agit, ces deux racines n'ont pas le tems néceſſaire pour ſe développer & ſe ſuccéder. Cette réflexion n'eſt pas propre à encourager ceux qui ſouhaiteroient de mettre nos bleds à l'abri des riſques auxquels ils ſont expoſés pendant l'Hiver, en ne les ſemant qu'au Printems.

Au reſte, puiſque j'ai occaſion de parler ici du bled, je dirai un mot d'une maladie qui l'attaque quelquefois, & qui a été fort commune cette année en pluſieurs cantons ; on la connoît ſous les divers noms de *nielle*, de *pourriture*, de *brouiſſure*, &c. L'on eſt fort partagé ſur la cauſe de cette maladie, les uns l'attribuent à la mauvaiſe qualité des ſemences, d'autres au peu de profondeur du labour, d'autres aux pluies, d'autres à des Vers qui s'inſinuent dans le grain, d'autres aux vents, d'autres enfin à des roſées froides. Je n'ai point encore fait de recherches bien ſuivies de ce phénomene, mais j'ai fait quelques obſervations qui, quoique groſſieres, me

paroiffent décider en faveur de ceux qui l'attribuent à des rofées froides. Voici ces obfervations :

1°. Les bleds qui croiffent dans les lieux élevés, comme les montagnes, font moins fujets à cette maladie que ne le font ceux qui croiffent dans la plaine, & fur-tout dans des lieux bas & humides.

2°. On obferve beaucoup plus rarement des grains pourris au bled barbu qu'à celui qui eft fans barbes; la raifon en eft, fans doute, que la barbe tient la rofée écartée du grain & l'empêche de s'y attacher.

3°. Toutes chofes d'ailleurs égales, les champs expofés au levant font plus fujets à la pourriture que ceux qui font fitués au couchant, ou en toute autre expofition. On obfervera la même chofe à l'égard des diverfes parties d'un même champ, & ce qui eft encore plus remarquable, dans un efpace de quelques pieds feulement : on fait en effet que la rofée n'eft funefte aux plantes, que lorfqu'elle eft mife en action par les premiers rayons du foleil.

4°. La nielle fe manifefte ordinairement lorfque le bled eft en fleur, tems auquel les plantes redoutent le plus les rofées froides.

5°. On obferve des bifarreries dans les épis niellés, qui ne peuvent guere s'expliquer que par l'hypothefe en queftion : on verra des épis dont une partie fera très-faine, tandis que l'autre fera très-niellée; on trouvera des épis partagés en deux moitiés tranfverfalement, dont l'une n'aura que des grains bien fains, & dont l'autre n'en offrira que de pourris; d'autres fois, cette divifion fe fera fur la longueur de l'épi.

6°. L'État du bled pourri reſſemble aſſez à celui des jeunes rejettons qui ont ſenti la gelée ; on trouve ſous l'enveloppe du grain une farine noire, une eſpece de charbon d'une odeur très-fétide ; mais ce qui embarraſſe dans cette altération, c'eſt que le bled niellé paroît renflé ou plus rempli que le bled ſain ; cependant ſi on le met dans l'eau il ſurnagera : cet effet pourroit avoir ſa cauſe dans quelque fermentation occaſionée par la roſée.

7°. Des bleds où l'on n'appercevoit aucune marque de pourriture avant une roſée froide, ſe ſont trouvés très-altérés peu de jours après.

8°. Ni la qualité des ſemences, ni les diverſes préparations qu'on peut leur donner, ni le plus ou le moins de profondeur du labour, ne mettent le bled à l'abri de la pourriture.

9°. Tout ce qui eſt propre à attirer l'humidité & à l'entretenir, favoriſe la nielle : du bled qui aura crû le long d'une haie vive, ſera ordinairement plus maltraité que celui qui aura crû dans le milieu du champ.

10°. Enfin, l'année où nous ſommes qui a été ſi féconde en nielle, a fourni beaucoup de roſées, & des roſées très-froides & très-fortes.

A toutes ces obſervations, que je ne donne cependant ni comme déciſives, ni comme ſuffiſamment vérifiées, je joindrai une expérience propre à déſabuſer ceux qui croient que le bled niellé en produit de ſemblable, j'ai ſemé de ce bled dans de la terre de jardin bien préparée, ſans qu'il en ait germé un ſeul grain : c'eſt de quoi il n'y a pas lieu d'être ſurpris, puiſque

puiſque la nielle altere ou détruit entiérement toute la ſubſtance du grain.

QUANT aux moyens de prévenir cette fâcheuſe maladie, ſi la cauſe que je viens d'en aſſigner eſt la véritable, on préſervera bien des champs en faiſant paſſer ſur les bleds, avant le lever du ſoleil, une corde qui, en les ſecouant légérement, en détachera la roſée.

EXPÉRIENCES

Sur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la Terre, *& principalement dans la* Mousse.

SECOND MÉMOIRE.

SAV. ÉTRANG. Tom. I, pag. 434.

ON a vu mille fois dans des lieux humides les grains germer, & leurs racines & leurs tiges s'y développer: cette observation commune a pu rendre moins frappantes celles qui ont fait le sujet du Mémoire précédent. Je ne doute pas aussi qu'il ne paroisse plus singulier que des boutures de vigne, c'est-à-dire, des portions de sarment absolument dépourvues de racines, ayant été enfoncées dans la Mousse par une de leurs extrêmités, y sont devenues des ceps qui l'ont disputé en grandeur à ceux qui étoient provenus de semblables boutures plantées en terre, c'est ce que je dois rapporter ici plus en détail.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

LE 5 Mai 1746, je remplis de Mousse trois vases de dix à onze pouces de hauteur, sur autant ou à-peu-près d'ouverture. La Mousse de deux de ces vases étoit fort pure, mais celle du troisieme étoit terreuse. Je remplis en même tems de terre de jardin un autre vase pareil aux précédens, & je plantai dans chacun de ces vases une bouture de vigne à

raiſins rouges, longue d'environ un pied, & de treize à quatorze lignes de circonférence : toutes ces boutures avoient appartenu au même cep, & avoient été coupées ſur le bois de l'année précédente.

POUR abréger & pour éviter la confuſion, je les déſignerai par des lettres ; j'appellerai A, B les boutures plantées dans la Mouſſe pure, C celle plantée dans la Mouſſe terreuſe, D la bouture plantée dans la terre.

1746.	A	B	C	D
Mai. 21.	. . . .	. . . .	. . . .	Commence à développer ſes feuill.
24.	. . . .	. . . .	Les boutons commencent à s'enfler.	
26.	Un peu moins avancé que B.	Les feuilles s'étoient développées.		
27.	Jet, 4 pouces & demi.	Jet, 3 pouces & demi.	Jet, 1 pouce.	Jet, 3 pouces 2 lignes.
	La plus grande feuille avoit 27 lignes de longueur, ſur 36 de largeur : le nombre de toutes les feuilles étoit de 8.	La plus grande feuille avoit 23 lignes de longueur, ſur 31 de largeur. Total des feuilles, 14.	La plus grande feuille avoit 15 lignes de longueur, ſur 21 de largeur, 5 feuilles à l'œil ſupérieur, & autant à l'inférieur ; celui-ci coupé.	La plus grande feuille avoit 21 lignes de longueur, ſur 28 de largeur, 7 feuilles à l'œil ſupérieur, & 5 à l'inférieur ; celui-ci coupé.
Juillet. 15.	Jet, 14 pouces & demi.	Jet, 9 pouces & demi.	Jet, 7 pouces.	Jet, 12 pouces.
		Second jet		

TABLE des Opérations faites à ſix Vers en différens tems & en différentes circonſtances, pour s'aſſurer ſi le principe de reproduction des extrêmités, eſt ou n'eſt pas inépuiſable dans le même Individu.

NUMERO I. *Vers à qui on a coupé la Tête & la Queue, & à qui on a donné de la terre.*

Jours de chaque Opérat.			Lignes. tête.	que.	corp.
1742. Mars.	27	I. Opération.	1.	9.	10.
May.	13.	*47 jours.* II. Opération.	$\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	10.
Juin.	10.	*28 jours.* III. Opération.	1.	$4\frac{1}{2}$	10.
	28.	*18 jours.* IV. Opération.	1.	4.	10.
Juillet.	5	. . . .	. .	. .	. .
	10.	*12 jours.* V. Opération.	1.	3.	. .
	19.	. . . .	. .	. .	. .
	26.	. . . .	. .	. .	. .
Août.	2.	. . . .	. .	. .	. .
	7.	. . . .	. .	. .	. .
	17.				
	24.	*45 jours.* VI. Opération.	1.	3.	$7\frac{1}{2}$
	26.	. . . .	. .	. .	. .
Sept.	3.	. . . .	. .	. .	. .
	11.	. . . .	. .	. .	. .
	18.	. . . .	. .	. .	. .
Octob.	11.	. . . .	. .	. .	. .
	29.	. . . .	. .	. .	. .
Nov.	27.	. . . .	. .	. .	. .
1743. Févr.	2.	. . . .	. .	. .	. .
Mars.	18				
Avril.	10.	*229 jours.* VII. Opération.	1.	6.	$7\frac{1}{2}$
	16	. . . .	. .	. .	. .
May.	13.	. . . .	. .	. .	. .
	21.	. . . .	. .	. .	. .
	23.	. . . .	. .	. .	. .
	26.	. . . .	. .	. .	. .
	27.	. . . .	. .	. .	. .
Juin.	8.	. . . .	. .	. .	. .
	16.	. . . .	. .	. .	. .
	18.				
	19.	*70 jours.* Mort.	$\frac{2}{3}$	1.	. .
	22. … Juillet 3, 7, 10, 13, 15, 25, 31; Août 6, 16, 20, 21, 25, 29; Sept. 5, 11, 20, 24; Octob. 4, 19; Nov. 7; 1744. Févr. 12; May 5; Juillet 5, 24; Août 3.	. . . .			

NUMERO II. *Vers à qui on a coupé la Tête & la Queue, & à qui on n'a donné que de l'eau.*

Jours			Lignes. tête.	que.	corp.
1742. Juillet.	5	I. Opération.	1.	12.	9.
	10.	*5 jours.* II. Opération.	1.	1.	
	19.	*9 jours.* III. Opération.	1.	1.	
	26.	*7 jours.* IV. Opération.	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	
Août.	2.	*17 jours.* V. Opération.	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	
	7.	*5 jours.* VI. Opération.	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	6.
	17.	*10 jours.* VII. Opération.	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{3}$	
	26.	*9 jours.* VIII. Opération.	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$4\frac{1}{2}$
Sept.	3.	*8 jours.* IX. Opération.	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{5}$	
	11.	*8 jours.* Mort. Il avoit diminué en groſſeur comme en longueur.			

NUMERO III. *Vers à qui on a coupé la Tête, & à qui on n'a donné que de l'eau.*

Jours			Lignes. tête.	corp.
1742. Sept.	18.	I. Opération.		24.
Octob.	11.	*23 jours.* II. Opération.	1.	
	29.	*18 jours.* III. Opération.	$\frac{2}{3}$	
Nov.	27.	*29 jours.* IV. Opération.	$\frac{1}{2}$	18.
1743. Févr.	2.	*67 jours.* V. Opération.	$\frac{1}{2}$	
Mars.	18	*44 jours.* VI. Opération.	$\frac{1}{2}$	14.
Avril.	16	*29 jours.* VII. Opération.	$\frac{1}{2}$	
May.	13.	*27 jours.* VIII. Opération.	$\frac{1}{2}$ à $\frac{1}{3}$	12.
	21.	*8 jours.* Il s'étoit détaché de la Queue une portion longue d'environ une demie lig.*		
	23.	*2 jours.* Il s'étoit encore détaché quelque choſe. Le corps n'avoit plus que quatre lignes **. La tête ſembloit avoir preſque achevé de ſe refaire.		
	26.	*3 jours.* Mort.		

NUMERO IV. *Vers à qui on a ſeulement coupé la Tête, & à qui on a donné de la terre.*

Jours			Lignes. tête.	corp.
1743. May.	27.	I. Opération.		18.
Juin.	8.	*12 jours.* II. Opération.	1.	
	16.	*8 jours.* J'ai trouvé ce Ver coupé en deux parties inégales. La premiere avoit		7.
		La Tête avoit.	$\frac{1}{2}$ à $\frac{2}{3}$	
	22.	*6 jours.* III. Opération.	$1\frac{1}{3}$	11.
Juillet.	3.	*11 jours.* IV. Opération.	$1\frac{1}{4}$	14.
	13.	*10 jours.* V. Opération.	1.	
Août.	6.	*24 jours.* VI. Opération.	$1\frac{1}{3}$	15.
	21.	*15 jours.* VII. Opération.	1.	
Sept.	11.	*21 jours.* VIII. Opération.	1.	15.
Octob.	4.	Le Ver n'avoit que ſept lignes, & il avoit conſidérablement diminué de groſſeur; il paroiſſoit avoir été coupé aux deux extrêmités. La Tête n'avoit qu'environ	$\frac{2}{3}$	
		La Queue ne faiſoit que commencer à repouſſer.		
Nov.	7.	*57 jours.* IX. Opération.	$\frac{3}{4}$	8.

La ſeconde avoit

Jours			Lignes. tête.	corp.
1743. Juin.	22.	I. Opération.	1.	14.
Juillet.	3.	*11 jours.* II. Opération.	$1\frac{1}{4}$	$15\frac{1}{2}$
	13.	*10 jours.* III. Opération.	1.	
Août.	6.	*24 jours.* IV. Opération.	$1\frac{1}{3}$	17.
	20.	*14 jours.* J'ai trouvé le Ver partagé en deux parties à-peu-près égales, & qui toutes deux s'étoient complettées; la premiere avoit pouſſé une Queue d'une lig. & demie. & repris une Tête de.	1.	. .
	21.	*1 jour.* V. Opération.	1.	. .
Sept.	11.	*21 jours.* VI. Opération.	1.	12.
Octob.	4.	*23 jours.* VII. Opération.	$\frac{2}{3}$	10.
Nov.	7.	*34 jours.* VIII. Opération.	$\frac{2}{3}$ à $\frac{3}{4}$	10.

Jours			Lignes. tête.	corp.
1743. Août.	20.	L'autre avoit repris une Tête de.	1.	
	21.	*1 jour.* I. Opération.	1.	
Sept.	11.	*21 jours.* II. Opération.	1.	9.
Octob.	4.	*23 jours.* III. Opération.	$\frac{2}{3}$	7.
		Le Ver n'avoit point été coupé, & il n'avoit pas manqué de nourriture. Ainſi je ne ſai à quoi attribuer cette diminution de taille.		
Nov.	7.	*34 jours.* IV. Opération.	$\frac{2}{3}$ à $\frac{3}{4}$	7.

Morts pendant l'Hiver, n'ayant pu les retrouver dans la taſſe. Ils s'étoient complettés, & avoient ſenſiblement diminué de longueur & de groſſeur dès la fin de l'Automne.

NUMERO V. *Vers à qui on a coupé la Queue, & à qui on a donné de la terre.*

Jours			Lignes. que.	corp.
1743. Juin.	18.	I. Opération.		18.
Juillet.	10.	*22 jours.* II. Opération.	$\frac{1}{2}$	13.
		Nota. Dès le 22 Juin, il avoit repris une queue de demi-ligne, mais enſuite il étoit tombé malade.		
	25.	*15 jours.* III. Opération.	2.	
Août.	29.	*35 jours.* IV. Opération.	$\frac{2}{3}$	$7\frac{1}{2}$
		Nota. Le Ver étoit retombé malade.		
Sept.	5.	*7 jours.* V. Opération.	$\frac{2}{3}$	$8\frac{1}{2}$
	20.	*15 jours.* VI. Opération.	5.	
Octob.	4.	*14 jours.* VII. Opération.	1.	
	19.	*15 jours.* VIII. Opération.	$\frac{3}{4}$	
Nov.	7.	*19 jours.* IX. Opération.	$\frac{2}{3}$	$8\frac{1}{2}$
		J'ai trouvé dans le vaſe une partie poſtérieure, longue de ſix lignes, & qui avoit apparemment cauſé la diminution obſervée le 29 Août. Cette partie s'étoit complettée.		
1744. Févr.	12.	*97 jours.* X. Opération.	$\frac{2}{3}$	$8\frac{1}{2}$
		Mort pendant l'Hiver.		

NUMERO VI. *Vers à qui on a coupé la Queue, & à qui on n'a donné que de l'eau.*

Jours			Lignes. que.	corp.
1743. Juin.	18.	I. Opération.		16.
	22.	*4 jours.* II. Opération.	$\frac{2}{3}$	
	29.	*7 jours.* III. Opération.	$\frac{1}{2}$	
Juillet.	7.	*8 jours.* IV. Opération.	$\frac{1}{2}$	14.
	15.	*8 jours.* V. Opération.	$\frac{1}{2}$	
	31.	*16 jours.* VI. Opération.	$\frac{2}{3}$	
Août.	16.	*16 jours.* . . . . . . La Queue	$\frac{1}{3}$	13.
		Le Ver avoit pouſſé aux deux côtés de la Tête deux petits mamelons qui n'étoient bien viſibles qu'à la loupe. (PL. I, FIG. XVII. *t t.*) J'ai cru à cauſe de cela devoir renvoyer à faire la ſeptieme Opération.		
	25.	*9 jours.* VII. Opération.	$\frac{2}{3}$	
		Les mamelons n'avoient pas fait plus de progrès.		
Sept.	5.	*11 jours.* VIII. Opération.	$\frac{3}{4}$	
	24.	*19 jours.* IX. Opération.	$\frac{2}{3}$	13.
1744. May.	5.	*223 jours.* X. Opération.	1.	12.
Juillet.	5.	*61 jours.* XI. Opération.	3.	12.
	24.	*19 jours.* XII. Opération.	$1\frac{1}{3}$	12.
Août.	3.	Mort. †		

* Le Ver avoit cependant conſervé ſa couleur naturelle. Voy. Obſ. XXIV.

** Obſervé au microſcope, ſon intérieur paroiſſoit opaque, & l'extrêmité poſtérieure arrondie en forme de bourlet, ou pour parler plus juſte, façonnée comme celle des Antennes *en maſſe*. De ce bout intérieur ſortoit un paquet de menus vaiſſeaux qui ſembloient avoir été déchirés.

† Comme ce Ver ne paroiſſoit pas affoibli, n'ayant pas diminué de grandeur, je ſoupçonnerois volontiers qu'il n'eſt mort que parce que j'avois peut-être trop tardé de renouveller l'eau du vaſe où je le tenois. Elle n'avoit cependant contracté ni goût ni odeur.

1746.	A	B	C	D
Juillet. 15.		ſorti depuis le premier & à côté, 7 pouces & demi.		
Août. 5.	Jet, 19 pouces.	Premier jet, 12 pouces.	Jet, 9 pouces & demi.	Jet, 13 pouces & demi.
		Second jet, 8 pouces.		
	Longueur de la plus grande feuille 30 lignes, largeur 48.	Longueur de la plus grande feuille 24 lignes, largeur 36.	Longueur de la plus grande feuille 36 lignes, largeur 45.	Longueur de la plus grande feuille 30 lignes, largeur 39.
	Total des des feuilles, 37.	Total des feuilles, premier jet 19. Sec. jet 25.	Total des feuilles, 19.	Total des feuilles, 22.
Déc. 22.	Taillé & laiſſé ſeulement un bouton.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
1747. Avril. 15.	Les boutons commencent à s'enfler.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
20.	Tranſplanté	. . . .	Tranſplanté	

1747.	A	B	C	D
Avril. 20.	en motte dans une caiſſe d'un pied & demi en quarré, remplie de Mouſſe pure & bien preſſée.		en motte dans une caiſſe d'un pied & demi en quarré, rempliede terre & de Mouſſe diſpoſées par lits.	
Mai 1.	Pouſſé 4 jets, dont les plus longs avoient 2 à 3 pouces; coupé 2 de ces jets.	A-peu-près comme A.	. . . .	A-peu-près comme A & B. Coupé 2 jets.
18.	Premier jet, 8 pouces & demi. Second jet, 7 pouces.	Premier jet, 8 pouces. Second jet, 5 pouces. Coupé 2 jets plus petits.	Premier jet, 7 pouces. Second jet, 5 pouces.	Comme C.
Juin. 15.	Premier jet, 2 pieds 3 pouces & demi. Second jet, 2 pieds & un demi pouce.	Premier jet, 2 pieds 2 pouces. Second jet, 1 pied 3 pouces.	Premier jet, 2 pieds 1 pouce & demi. Second jet, 1 pied 7 pouces & demi.	Premier jet, 1 pied 7 pouces. Second jet, 1 pied 7 pouces.

1747. Octob. 26.	A	B	C	D
	Premier jet, 3 pieds & demi.	Premier jet, 3 pieds & demi	Premier jet, 7 pieds 7 pouces & demi.	Premier jet, 2pieds 8pouces & demi.
	Second jet, 3 pieds un quart.	Second jet, 1 pied 4 pouces & demi.	Second jet, 2 pieds 8 pouces.	Second jet, 2pieds 6pouces & demi.
	Longueur de la plus grande feuille, 42 lignes, largeur, 60 lig.	Longueur de la plus grande feuille, 54 lignes, largeur 60 lign.	La plus grande feuil. comme B.	La plus grande feuille, comme A.
	Le plus gros jet, à l'endroit de son insertion avec le cep, un pouce de circonférence.	Le plus gros jet, à l'endroit de son insertion, comme A.	Circonférence du plus gros jet, un pouce & dem.	Circonférence du plus gros jet, comme A & B.
	Circonférence du cep, un pouce & dem.	Circonférence du cep, comme A.	Circonférence du cep, 1 pouce trois quarts.	Circonférence du cep, comme A & B.

REMARQUES.

Le journal précédent fournit une comparaiſon facile entre les boutures plantées dans la Mouſſe pure, & la bouture plantée dans la terre : il eſt aſſurément très-remarquable que celles-là aient fait conſtamment plus de progrès que celle-ci. On voit, par exemple, que la ſomme de l'accroiſſement de A, le 5 Août de la premiere année, a été de dix-neuf pouces, tandis que celle de l'accroiſſement de D n'a été que de douze pouces ; cela s'accorde fort bien avec le ſecond réſultat du premier Mémoire.

Une autre remarque digne d'attention, c'eſt que C, planté dans la Mouſſe terreuſe a pouſſé beaucoup moins la premiere année que A, B.

Cette bouture C nous donne lieu de faire une troiſieme remarque ; ce ſont ſes grands progrès pendant la ſeconde année après avoir été tranſplantée dans une caiſſe remplie de terre & de Mouſſe diſpoſées par lits : nous obſervons que la ſomme de l'accroiſſement de cette bouture pour cette année, a été de ſept pieds ſept pouces, pendant que celle de l'accroiſſement de A n'a été que de trois pieds & demi ; la raiſon en eſt apparemment que la Mouſſe mêlée avec la terre, ſe pourrit plutôt que celle qui eſt employée pure. D'ailleurs la Mouſſe empêche que la terre ne ſe durciſſe par les arroſemens, elle ménage des iſſues à l'air & à l'eau, & elle facilite la ramification & la marche des racines ; ainſi ce ſeroit peut-être une bonne pratique d'employer la Mouſſe dans les plantations, & même préférablement au fumier, on ne riſqueroit pas du moins d'occaſioner de la pourriture dans les racines, comme cela arrive ſouvent lorſqu'on fait uſage du fumier.

Remarquons

Remarquons enfin que la bouture B, qui n'avoit point été transplantée, a fait cette année presque autant de progrès que A qui l'avoit été. La raison en est peut-être, que les racines de la bouture transplantée se sont d'abord jettées dans la Mousse neuve, au lieu de s'étendre dans la vieille plus consumée, & par conséquent plus propre à la végétation.

OBSERVATIONS.

J'ai observé que pendant les premiers mois, les feuilles des boutures plantées dans la Mousse pure, ont été d'un verd beaucoup moins foncé que celles des autres boutures ; mais par la suite ce verd a pris une plus forte teinte ; il est aisé de découvrir la cause de ce fait : la Mousse neuve doit nécessairement fournir moins de nourriture aux racines que celle qui a commencé à prendre la nature de terreau, & tel est l'état de la Mousse qui a servi quelque tems.

Une des qualités de la Mousse est de résister à la sécheresse ; l'Été de 1746, qui peut être mis au rang des plus chauds, étoit très-propre à manifester cette qualité : pendant dix à douze jours d'une chaleur où la liqueur du thermometre de M. de Reaumur se tenoit aux environs du vingt-cinquieme degré, la bouture B ne paroissoit point souffrir, quoiqu'elle fût privée de tout arrosement. Ayant été exposée quelque tems après à la même épreuve pendant cinq semaines, elle la subit sans autre altération qu'un léger changement de couleur dans ses feuilles ; cependant quoique la Mousse conserve long-tems l'humidité, il convient de l'arroser souvent, sur-tout lorsqu'elle n'a point encore servi, cela la détermine à prendre plus promptement la forme de terreau. D'ailleurs l'eau enleve de la surface de la Mousse les particules terreuses dont elle est toujours plus ou moins chargée, elle les dissout & les met par-là en état de pénétrer

avec elle dans les racines : il en faut dire autant de celles qu'elle détache de la ſubſtance même de la Mouſſe, & dont elle eſt auſſi le véhicule. On m'objectera peut-être, que la bouture C, qui avoit été plantée dans la Mouſſe terreuſe, a fait moins de progrès la premiere année que celles qui avoient été plantées dans la Mouſſe pure : cela eſt vrai ; mais je ne crois pas que ce ſoit préciſément parce que cette Mouſſe étoit terreuſe, puiſque cette même bouture ayant été tranſplantée l'année ſuivante dans une caiſſe remplie de terre & de Mouſſe, elle y a fait incomparablement plus de progrès que la bouture A, tranſplantée dans une ſemblable caiſſe pleine de Mouſſe pure. Il faut donc chercher ailleurs la cauſe du fait dont il s'agit ; nous la trouverons peut-être dans une remarque que je n'ai point encore faite, c'eſt que cette Mouſſe terreuſe n'étoit pas de l'eſpece qui eſt la plus longue & la plus branchue ; d'où il eſt arrivé qu'elle s'eſt durcie, & qu'elle a fait avec la terre une maſſe que les racines ont eu de la peine à percer, & dans laquelle elles n'ont pu ſe ramifier beaucoup ; d'autres cauſes qui nous ſont inconnues ont pu concourir avec celle-là à produire ce fait : de nouvelles expériences nous les feront connoître.

J'observerai enfin, par rapport aux boutures plantées dans la Mouſſe pure, que leurs progrès ont ſurpaſſé ceux que font communément de ſemblables boutures plantées en pleine terre ; c'eſt ce que des vignerons très-experts, à qui je les ai montrées, m'ont aſſuré.

Au reſte, ce que nous avons vu juſques ici de nos boutures, ne doit pas être regardé comme la partie la plus curieuſe de leur hiſtoire, elles n'ont point encore porté de fruits, & l'on doit être impatient de ſavoir ſi elles en porteront, & quelle en ſera la qualité : nous l'apprendrons apparemment l'année prochaine, je ne manquerai pas de les ſuivre

& de rapporter ce qu'elles m'offriront de plus intéreſſant. Je tâcherai auſſi de tourner ces expériences du côté de la pratique ; c'eſt ce que j'ai déja commencé de faire en provignant en pleine terre avec de la Mouſſe. Cet eſſai a fort bien réuſſi, j'ai compté juſqu'à ſept grappes à un ſeul provin ; mais il m'a paru qu'elles demandoient pour parvenir à leur parfaite maturité, un tems un peu plus long que celui qu'exigent celles des provins pour leſquels le fumier a été employé, & c'eſt là une remarque qui quadre parfaitement avec le premier réſultat du premier Mémoire. Il y a ſans doute bien des obſervations à faire ſur l'uſage de la Mouſſe, ſoit dans les provins, ſoit à l'égard des autres eſpeces de plantations ; mais ce ſont des connoiſſances que la pratique ſeule peut amener à un certain degré de préciſion & de certitude. On peut conjecturer, par exemple, que la Mouſſe convient mieux dans les terres légeres, & qui ne retiennent l'humidité que peu de tems, que dans les terres fortes qui n'en ſont ordinairement que trop imbibées, & auxquelles la chaleur du fumier eſt plus favorable. Je crois cependant que la Mouſſe mêlangée d'une maniere convenable avec une terre forte, la rendroit plus meuble, & par-là plus propre à la végétation. Quoi qu'il en ſoit, on ſera toujours ſûr d'employer la Mouſſe utilement, lorſqu'on l'aura fait ſuffiſamment conſumer : pour cet effet, on en pourra faire des amas qu'on laiſſera expoſés aux injures de l'air, ou qu'on enfouira dans la terre à une certaine profondeur. On ſera encore plus aſſuré du ſuccès, ſi l'on diſpoſe la Mouſſe & la terre par lits.

Je ne fais point ici de nouvelles réflexions ſur la végétation des Plantes dans la Mouſſe : je me borne à celles que j'ai faites là-deſſus dans le premier Mémoire.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Avant que j'euſſe ouï parler de la végétation des Plantes dans la Mouſſe, j'avois tenté pluſieurs fois de faire végéter des boutures de vigne dans l'eau pure ; cette expérience ne m'avoit jamais réuſſi qu'imparfaitement. Pluſieurs de ces boutures pouſſoient à la vérité des feuilles, & même des raiſins, mais aucune ne parvenoit à faire des racines ; ce qui étoit cauſe que toutes ſéchoient ordinairement au bout de quelques ſemaines. Soupçonnant néanmoins certaines circonſtances particulieres d'avoir apporté quelque obſtacle à ces premiers eſſais : je voulus l'année derniere en faire de nouveaux. Je me promettois du moins d'y gagner une vérité, ſavoir, quelles ſeroient, des boutures plantées dans la Mouſſe, dans la terre & dans l'eau, celles dont les boutons ſe développeroient les premiers.

Conformément à ces vues, le 5 Mai 1746, je remplis d'eau pure une cloche de verre, telle que celles dont ſe ſervent les Jardiniers, ſur laquelle je poſai une petite planche percée d'un trou ; j'introduiſis dans la cloche par cette ouverture l'extrêmité inférieure de deux boutures ſemblables à celles que je venois de planter dans la Mouſſe & dans la terre. Je déſignerai ces deux boutures par les lettres E, F.

Dès le 13 de Mai, leurs boutons avoient commencé de s'ouvrir. Le 21, elles montroient des feuilles, & même de petits raiſins ; elles dévancerent ainſi celles qui avoient été plantées dans la Mouſſe & dans la terre, apparemment parce qu'elles avoient reçu plus de parties aqueuſes.

Le 27, conſidérant qu'elles ne faiſoient pas de progrès ſenſibles, je plongeai la partie inférieure de F dans de l'eau que j'avois fait filtrer bouillante à travers de la bonne terre,

& qui s'étoit ainſi chargée d'un limon très-fin. L'état de ces boutures étoit alors tel qu'il ſuit.

E. Jet, un pouce ſix lignes, longueur de la plus grande feuille ſeize lignes, largeur, vingt-quatre lignes, cinq feuilles à l'œil ſupérieur, & deux à l'inférieur; celui-ci a été retranché.

F. Jet, deux pouces, longueur de la plus grande feuille, dix-huit lignes, largeur, vingt-quatre lignes, cinq feuilles à l'œil ſupérieur, & quatre à l'inférieur; celui-ci a été retranché.

Le 24 Juin, F commençoit de jaunir. Le 29, il avoit perdu toutes ſes feuilles, & n'avoit pouſſé aucune racine.

Le 8 Juillet, conſidérant la bouture E, je remarquai avec quelque ſurpriſe que ſes feuilles étoient d'un verd plus foncé qu'auparavant; je regardai dans l'eau, & j'eus le plaiſir d'obſerver un grand nombre de petites racines blanchâtres, garnies d'un court chevelu, & dont une pouvoit avoir quatre pouces de longueur; ces racines étoient ſorties d'autour d'un œil placé vers le milieu de la partie inférieure de la bouture.

Le 15 Juillet, le jet de cette bouture avoit augmenté ſeulement d'une ligne.

Le 30, elle avoit pouſſé un nouveau jet d'un pouce deux lignes de longueur; la plus grande feuille de ce jet avoit ſeize lignes de long ſur dix-ſept de large, & le total des feuilles étoit de ſix. J'obſervai ſur quelques-unes de petites galles qui ſe voyoient auſſi ſur celles de l'autre jet.

Le 5 Août, le premier jet avoit trois pouces, la partie qui formoit ce nouvel accroiſſement étoit d'un verd fort clair;

la longueur de la plus grande feuille de ce jet, étoit de dix-huit lignes, la largeur, de vingt-une. Total des feuilles, dix.

A la fin de Septembre, cette bouture commençoit de jaunir; vers le 20 d'Octobre, elle avoit achevé de se dépouiller.

Je la taillai le 22 Décembre, & je ne lui laissai qu'un bouton. Je la transplantai en même tems dans un autre vase, qui contenoit beaucoup plus d'eau que la cloche de verre où elle avoit vécu jusqu'alors; ce changement me donna occasion de mesurer les racines, & j'en trouvai plusieurs qui avoient un demi-pied de longueur.

Pour mettre cette bouture, ainsi que celles qui avoient été plantées dans la Mousse & dans la terre, à l'abri des rigueurs de l'hyver, je les renfermai dans une espece de cellier; mais le grand froid du mois de Janvier suivant ne laissa pas de se faire sentir à ces boutures, & l'eau du vase où étoit E gela à la profondeur de deux pouces. Cela me fit craindre qu'elle n'eût péri, & je ne me rassurai que vers le milieu d'Avril, qu'elle commença de bourgeonner.

Le premier Mai, elle avoit poussé un jet d'environ trois quarts de pouce.

Le 18, ce jet avoit un pouce & demi.

Vers le milieu de Juin, les feuilles sécherent après être devenues fort noires, & la bouture cessa absolument de produire.

RÉFLEXIONS.

Quoique cette bouture dont nous venons de voir l'histoire,

n'ait pouſſé que de trois pouces la premiere année & d'un pouce & demi la ſeconde, c'eſt cependant beaucoup pour n'avoir été nourrie que d'eau pure; la longueur & le nombre de ſes racines rendent cette végétation encore plus remarquable. Je ne doute pas que ſi j'euſſe jetté de la terre dans l'eau, elle n'eût pouſſé incomparablement davantage, & qu'elle n'eût vécu plus long-tems. Et c'eſt une expérience que je ne manquerai pas de tenter.

Au reſte, quand je dis que cette bouture n'a été nourrie que d'eau pure, je ne prétens pas en exclure les particules hétérogenes que ce liquide contient, ni celles que l'air y dépoſe à chaque inſtant.

TROISIEME EXPÉRIENCE.

Je n'ai rien dit encore de quelques Obſervations que j'ai eu occaſion de faire ſur la végétation de nos boutures, quoiqu'elles ne renferment pas des particularités ſingulieres, je me perſuade cependant qu'elles ne paroîtront pas tout-à-fait indifférentes: voici ces obſervations.

Lorsque je plantai les boutures qui ont fait le ſujet de la premiere expérience, la crainte de les voir manquer m'engagea à en mettre deux dans chaque vaſe; mais après que celles dont j'ai donné le journal, eurent commencé de végéter, j'arrachai cette ſeconde bouture, afin que l'autre pût tirer plus de nourriture: je me propoſois encore en cela d'examiner l'état de la partie inférieure de la bouture, ce qui me paroiſſoit digne d'attention. Je découvris à ſon bout, à la ſurface faite par la ſection, de petits tubercules blanchâtres, d'inégale groſſeur, & dont le plus gros approchoit de celle d'une lentille; ils ſortoient de l'épaiſſeur de l'écorce, & formoient autour du bois placé au centre, une eſpece de couronne, qui dans une

des boutures étoit complette, mais qui dans les autres ne l'étoit qu'en partie : ces tubercules étoient fort délicats ; pour peu qu'on les preſsât avec l'ongle, on les détachoit ; leur forme varioit autant que leur groſſeur, mais en général elle ſe rapprochoit de celle de boutons plus ou moins arrondis.

On jugeoit qu'ils tendoient à recouvrir le bois, lequel n'offroit rien de particulier. Ayant enſuite porté mes regards ſur les nœuds ou boutons où je comptois appercevoir des racines, je n'y apperçus rien de nouveau.

Pour ſuivre cette végétation, je mis deux de ces boutures dans l'eau : celle qui avoit été tirée de terre étoit la plus avancée, elle avoit de petites feuilles, & ſa couronne de tubercules étoit complette. J'appellerai cette bouture G, l'autre que je nommerai H, & qui avoit été priſe dans la Mouſſe, portoit un bouton qui ne s'étoit pas encore ouvert. Après avoir été quelque tems dans l'eau, les tubercules me parurent groſſir & former un bourlet. Ce que je viens de dire de ces boutures, doit être rapporté au 25 Juin.

Le 11 Juillet, ayant obſervé le bout inférieur de G, j'y remarquai deux à trois tubercules plus gros qu'une lentille, mais il ne paroiſſoit point de racines, & les feuilles dont le verd étoit très-foncé, n'avoient point fait de progrès.

Le 20, H paroiſſoit ſéche.

Le 30, je vis avec plaiſir qu'elle avoit pouſſé de petites feuilles d'un verd tendre. G en avoit auſſi pouſſé de nouvelles.

Cette végétation me fit naître une idée ſur l'uſage des tubercules, c'eſt qu'ils ſervoient peut-être de filtre aux ſucs nourriciers, & tenoient ainſi lieu de racines. La bouture H étoit

étoit fort pourvue de ces tubercules, ils recouvroient en partie le bout.

Le premier Août, G portoit cinq feuilles, dont la plus grande avoit quatorze lignes de longueur, fur autant ou à-peu-près de largeur; les grandes feuilles étoient d'un verd très-foncé, & elles avoient beaucoup de confiftance.

H avoit quatre feuilles; la plus grande avoit huit lignes de longueur, & autant de largeur.

Ces boutures n'avoient point pouffé de racines.

Le 26, ayant obfervé la partie inférieure de G, je n'y découvris rien de nouveau. Ayant enfuite appuyé le doigt fur les tubercules, je les fentis crever, comme auroit pu faire une veffie pleine d'eau.

Quelques jours après, cette bouture commença à fe dépouiller, fes feuilles avoient déja jauni.

Le 14 Octobre, H étoit encore très-verte; fa plus grande feuille avoit dix lignes de longueur & treize de largeur (1).

A l'approche de l'hyver, je portai les deux boutures dont il s'agit ici, dans cette efpece de cellier, où j'ai dit ci-deffus que j'avois porté les autres; mais elles y périrent. Je doute qu'elles euffent eu un fort plus heureux dans un air d'une température plus douce.

La Vigne n'eft pas la feule Plante dont j'aie effaié de mettre

(1) J'ai toujours pris la longueur des feuilles fur la principale nervure, & la largeur fur une ligne qui la croifoit à angle droit; c'eft une remarque que j'avois oublié de faire dans les expériences précédentes.

des boutures dans l'eau ; au mois de Septembre de l'année 1746, je fis la même expérience fur des boutures d'Ofier, de Grofeiller & de Coudrier. Les premieres poufferent en peu de tems des racines & des feuilles, mais il ne parut point de tubercules au bout fait par la coupure. Les autres ne réuffirent pas fi bien.

Le Printems dernier, j'ai planté de nouveau dans l'eau, dans la Mouffe & dans la terre plufieurs boutures de vigne. Tout ce que les premieres m'ont offert, s'eft réduit à quelques feuilles, qui ont féché au bout de quelques femaines. Les autres ont pouffé plufieurs jets.

J'ai arraché de ces boutures en différens tems, & voici les principales obfervations qu'elles m'ont donné lieu de faire.

PREMIERE OBSERVATION.

Toutes les boutures ne pouffoient pas des tubercules à leur bout inférieur, de fept que j'ai arraché de terre, aucune n'en montroit.

SECONDE OBSERVATION.

Ayant mis tremper dans l'eau deux boutures, dont l'une avoit des tubercules à fon bout inférieur, & dont l'autre en étoit abfolument dépourvue, & ayant pris foin de ne leur laiffer aucune racine, celle-là s'eft confervée verte plus long-tems que celle-ci : ce qui femble confirmer ce que j'ai dit ci-deffus de l'ufage des tubercules. Cependant comme ce genre de productions eft tout-à-fait analogue, pour ne pas dire parfaitement femblable au bourlet qui s'éleve ordinairement fur les cicatrices de l'écorce des arbres, on penfera fans doute plus volontiers, que les tubercules en queftion ne font qu'une

ſimple marque de plus grande vigueur dans la bouture où ils paroiſſent.

TROISIEME OBSERVATION.

Les boutures plantées dans la Mouſſe pouſſent ordinairement un plus grand nombre de racines, que celles qui ont été plantées dans la terre.

QUATRIEME OBSERVATION.

Les racines ne partent pas des boutons, comme on auroit pu le ſoupçonner, mais des environs. En effet, ſi l'on conſidere les boutons comme autant de graines plantées dans la tige, la radicule de ces petites Plantes eſt déja développée dans le bois; c'eſt là qu'elle s'implante & qu'elle doit recevoir ſa nourriture. Ce ſont d'autres germes qui fourniſſent les racines deſtinées à aller chercher hors de la Plante l'aliment dont celle-ci a beſoin.

CINQUIEME OBSERVATION.

Il ſort auſſi des racines dans l'eſpace compris entre deux boutons, mais elles ſont toujours en plus petit nombre & moins longues que celles qui ſortent des environs de ces derniers.

Voila tout ce que j'avois à dire pour le préſent, ſur la végétation des boutures : ce ſujet pourroit fournir bien des expériences curieuſes, & même des découvertes utiles à la pratique de l'Agriculture. Je ne le négligerai pas, & j'invite les Phyſiciens à faire là-deſſus de nouvelles recherches.

Ce Mémoire doit être ſuivi d'un troiſieme, qui traitera

principalement de quelques végétations ſingulieres opérées dans du papier, dans du coton, dans de la laine, dans de la ſciure de ſapin neuf, dans du ſable pur, dans diverſes eſpeces de terreaux, dans du tan, &c.

ADDITION.

†† CE troiſieme Mémoire dont je viens de parler, étoit bien plus intéreſſant que les deux premiers. Il contenoit des expériences plus curieuſes, plus variées, & dont les réſultats étoient moins faciles à prévoir. Je l'avois adreſſé en 1757 à M. DUHAMEL pour être préſenté à l'Académie des Sciences & publié dans le troiſieme Volume des *Savans Etrangers*. Il ne le fut pas néanmoins; on en verra la raiſon dans l'extrait ſuivant d'une lettre que M. DUHAMEL m'écrivoit de Paris, le 19 de Juillet 1758.

" J'AI fait part à l'Académie en ſon tems de votre Mémoire „ ſur la Mouſſe; mais je ne puis me rappeller ſi la Compa- „ gnie informée que je travaillois ſur cette matiere, ne m'a pas „ recommandé d'en faire uſage dans mon Ouvrage, ou ſi com- „ me je le deſirois, votre Mémoire a été deſtiné à être im- „ primé dans celui des Etrangers. J'eſſayerai de prendre ſur „ cela des éclairciſſemens; mais je vois qu'au moyen de mon „ Ouvrage, le Public ſera à portée de profiter de vos dé- „ couvertes, & le ſera d'autant plus, que cet Ouvrage eſt „ voué aux Savans qui s'occupent de la Phyſique des Plantes „.

L'ACADÉMIE avoit donc laiſſé à M. DUHAMEL à publier mes nouvelles Recherches ſur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la terre: mais le plan de cet illuſtre Académicien ne l'acheminant point à tranſcrire en entier dans ſa *Phyſique des Arbres* mon nouveau Mémoire; il ſe borna à en détacher quelques faits qu'il inſéra dans le Chap. I, du Liv. V

de ſon excellent Ouvrage. Malheureuſement je n'ai pu retrouver la copie de mon Mémoire ni recouvrer l'original. Je vais tâcher d'y ſuppléer en extrayant de la *Phyſique des Arbres* & d'une de mes lettres * à mon illuſtre ami M. de GEER, les faits qui me paroiſſent les plus dignes de l'attention des Phyſiciens.

* Datée du 12 d'Avril 1755.

LES ſuccès ſi remarquables & ſi peu attendus de mes premieres expériences ſur la végétation des Plantes dans la Mouſſe, m'engagerent à les étendre à un plus grand nombre d'eſpeces ſoit *herbacées*, ſoit *ligneuſes*. Ces nouvelles tentatives ne furent pas moins heureuſes que les premieres. Tout ce que je ſemai ou plantai dans la Mouſſe y fit d'auſſi grands progrès, & aſſez ſouvent, de plus grands progrès que dans la terre. Je ne puis donner ici qu'un léger précis de ces nouvelles expériences. Les détails étoient dans le Mémoire, & ils me manquent.

J'AI dit dans mon premier écrit; que la Mouſſe m'avoit ſur-tout paru très-favorable aux Plantes *à oignon*. La Tubereuſe entr'autres, m'en fournit une autre preuve bien frappante. Je vis cette Plante s'élever dans la Mouſſe pure à près de quatre pieds de hauteur, & y porter quarante cloches d'une beauté & d'un parfum admirables. Je n'avois jamais eu dans la meilleure terre d'auſſi belles Tubereuſes.

LES Anémones & les Renoncules réuſſirent auſſi très-bien dans la Mouſſe, ainſi que bien d'autres eſpeces de fleurs de différens genres & de différentes claſſes.

J'AI donné dans mon ſecond Mémoire l'hiſtoire des premiers progrès de quelques boutures de Vigne, que j'avois plantées dans la Mouſſe pure en 1746. Elles continuerent à faire de grands progrès les années ſuivantes; & en 1752, une de ces boutures pouſſa dans l'eſpace de quelques mois, des jets de

plus de dix pieds de longueur, chargés de sept à huit grosses grappes d'un excellent goût; quoique la caisse où cette bouture avoit été élevée n'eût pas plus de quinze pouces en quarré.

J'AVOIS continué à provigner dans la Mousse, & ces nouveaux essais m'avoient persuadé de plus en plus, que cette matiere si ingrate en apparence, équivaloit à cet égard aux meilleurs engrais. Peut-être même seroit-elle préférable; parce qu'on ne courroit aucun risque en l'employant d'altérer le goût du vin. Il s'agiroit pourtant de confirmer ceci par des expériences poussées plus loin & exécutées plus en grand. J'y invite les cultivateurs.

J'AVOIS élevé dans de la Mousse pure un Poirier, un Prunier, un Cerisier, un Pêcher. Tous ces Arbres avoient paru s'y plaire; tous y avoient fait des progrès considérables; & en 1754 j'eus le plaisir de cueillir sur les arbres des trois premieres especes, de très-bons fruits.

DES Orangers qui languissoient dans la terre, reprirent dans la Mousse une nouvelle vie.

J'AI fait remarquer ci-dessus que la Mousse se décompose peu-à-peu, qu'elle se réduit peu-à-peu en un terreau plus ou moins fin, de couleur noire. Mes expériences m'ont appris que cette décomposition s'opere au bout d'environ deux ou trois ans. Si pendant cet espace de tems on négligeoit de presser de nouveau la Mousse dans laquelle on auroit élevé des Plantes vivaces, ces Plantes risqueroient d'y périr. Leur mort prochaine s'annonceroit par la médiocrité de leurs pousses & par la couleur jaune de leurs feuilles. C'est que lorsque la Mousse se décompose elle tend à occuper moins d'espace dans les vases : il se forme donc çà & là des vuides ou des chambres dans lesquelles les racines demeurent à nud : or, on

ſait qu'elles demandent à être toujours environnées immédiatement de la matiere au milieu de laquelle s'opere leur accroiſſement. Elles veulent même en être preſſées juſqu'à un certain point. Lors donc qu'on éleve des Plantes dans la Mouſſe, il faut avoir ſoin de la preſſer de nouveau de tems en tems, afin de lui conſerver une certaine conſiſtance. On la preſſera d'autant plus fortement, que les Plantes qu'on ſe propoſera d'y élever, exigeront une terre moins légere. Il ſeroit mieux encore, & l'expérience me l'a démontré, d'enlever de tems à autre le terreau qui ſe forme inſenſiblement au fond des vaſes, & de le remplacer ſur le champ par de la Mouſſe fraîche ou récemment cueillie. Rien de plus facile que cette opération. On n'a qu'à plonger dans l'eau en entier les vaſes dont on veut renouveller la Mouſſe : l'eau s'introduit promptement entre les parois du vaſe & la Mouſſe, & permet d'enlever la Plante & ſa motte ſans offenſer le moins du monde celle-là.

J'avois d'abord préſumé que le terreau qui provenoit de la décompoſition de la Mouſſe devoit être plus favorable à la végétation que la Mouſſe même. Bien des faits très-connus concouroient à me le perſuader. L'expérience m'a pourtant prouvé le contraire. Des graines qui avoient été ſemées dans ce terreau, & qui y avoient très-bien levé, n'y firent point d'auſſi grands progrès, que des graines de même eſpece ſemées le même jour dans de la Mouſſe vierge. Sans doute que le terreau ne preſſe pas aſſez les racines, & qu'il y reſte trop de petits vuides qu'une certaine preſſion ne fait pas évanouir. Peut-être même que la Mouſſe vierge contient certains principes ſecrets, qui ne ſe trouvent pas dans le terreau, & qui aident à la végétation.

En même tems que je cultivois dans la Mouſſe pure différentes eſpeces de Plantes, je tentai d'élever une même eſpece de Plante dans des matieres très-différentes les unes des autres. Je choiſis pour ces nouvelles recherches une eſpece dont l'ac-

croiſſement eſt aſſez rapide ; je veux parler du bled ſarraſin. J'en ſemai donc le même jour, à la même expoſition, dans pluſieurs eſpeces de terres, dans la Mouſſe pure, dans des Platras, dans de l'écorce de Chêne ou dans le *tan*, dans du ſable pur, dans du coton, dans de la ſciure de ſapin neuf, dans des éponges, dans de la laine crue, dans des mêlanges de pluſieurs de ces matieres. Toutes furent diſpoſées dans des vaſes égaux, & ſemblables & arroſées également. Je ne pouvois mieux m'y prendre pour inſtituer entre mes Plantes des comparaiſons auſſi intéreſſantes que faciles. Toutes mes Graines leverent à la ſeule exception de celles que j'avois ſemées dans la laine crue, & elles me donnerent des Plantes qui différerent beaucoup plus entr'elles, que ne différent entr'eux les hommes des divers climats de la terre. J'eus ainſi depuis le plus petit Nain juſqu'au Géant de la plus haute taille. Les individus qui me parurent les plus dégradés furent ceux qui avoient pris leur accroiſſement dans la ſciure de ſapin ; ils n'avoient que deux à trois pouces de hauteur, & l'épaiſſeur de leur tige n'étoit guere que celle d'un gros fil. Leurs plus grandes feuilles n'avoient qu'environ trois lignes de longueur. Cependant ces Plantes ſi en mignature fleurirent, & me donnerent des Graines d'une petiteſſe ſinguliere. Celles qui avoient crû dans l'éponge & dans le coton ne différerent pas beaucoup entr'elles. La Mouſſe pure & les Platras furent les matieres qui me donnerent les plus belles productions. Les Plantes qui avoient crû dans ces matieres s'étoient élevées à la hauteur de près de trois pieds. Je ne parle pas de la différence des couleurs : il me ſuffira de dire, que mes Plantes m'offrirent des verds de toutes nuances, depuis la plus pâle juſqu'à la plus foncée.

Je ne manquai pas de ſemer dans de la bonne terre ces très-petites Graines que m'avoient données ces Plantes ſi dégradées qui avoient crû dans la ſciure de ſapin ; & je vis avec étonnement

étonnement naître de ces Graines si chétives d'aussi belles Plantes que celles qui provinrent des Graines que j'avois recueillies sur les Plantes qui avoient crû dans les matieres les plus fertiles.

ENFIN, pour mettre plus de variété encore dans mes expériences, j'imaginai de planter dans un livre, & de lui faire porter ainsi des fruits très-différens de ceux que l'Auteur s'en étoit promis. Je plantai donc dans du papier des boutures de Groseiller : elles y prirent racine, & ce qui fut bien remarquable, elles y porterent des fruits qui vinrent à maturité parfaite, & qui furent trouvés aussi colorés & d'un aussi bon goût que ceux des Groseillers élevés dans la terre.

Ç'AVOIT été le célebre M. GLEDITSCH, de l'Académie de Prusse, qui avoit tenté le premier d'élever des Plantes dans la Mousse. Je l'ignorois lorsque je tentai mes propres expériences; & ce n'a été que l'année derniere 1776, que j'ai lu l'histoire de celles de M. GLEDITSCH dans les Mémoires de Berlin de 1773. Il a bien voulu y faire une mention obligeante de mes premieres tentatives : mais je dois faire remarquer ici une différence bien essentielle qui s'observe entre la maniere de procéder de l'ingénieux Académicien & la mienne. Je n'avois jamais arrosé mes Plantes qu'avec de l'eau pure, & M. GLEDITSCH nous apprend lui-même qu'il arrosoit les siennes *avec de l'eau de fumier, à laquelle il joignoit ensuite une certaine lessive, tirée du fumier de Erebis le plus gras & de copeaux de cornes bien pourries.* Or, qui ne sait combien de tels engrais sont efficaces ! Il doit donc paroître bien plus singulier que j'aie eu d'aussi grands succès sans aucun secours étranger, & en n'employant dans mes essais que la Mousse pure & l'eau pure. Mais un Physicien qui a un peu creusé dans l'histoire de la végétation, n'ignore point qu'il entre fort peu de substance terreuse dans la nourriture des végétaux ; & que leur accroissement est dû principalement à l'incorporation de

l'eau, de l'air, du feu, de la lumiere dans les mailles de leur tiſſu. C'eſt par cet Art ſi ſavant & ſi profond, dont le ſecret ſe dérobe à toutes nos recherches, que les matieres les plus ſubtiles viennent à compoſer au bout d'une longue ſuite d'années & quelquefois de ſiecles, le Cedre majeſtueux du Liban & l'énorme *Baobab* (1) du Sénégal.

(1) Autrement *Pain-de-Singe*. Il eſt de ces Arbres qui ont plus de 25 pieds de diametre. M. ADANSON conjecture qu'un tel *Baobab* peut avoir vécu plus de trois mille ans.

RECHERCHES
SUR L'USAGE
DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES,

Et sur quelques autres sujets relatifs à l'Histoire de la Végétation.

PRÉFACE.

*LES Insectes m'ont occupé pendant quelques années. L'ardeur avec laquelle je me suis livré à cette étude, a fatigué mes yeux au point que j'ai été forcé de l'abandonner. Privé de ce qui avoit fait jusques-là mes plus chéres délices, j'ai cherché à me consoler en changeant d'objet. Je me suis tourné vers la Physique des Plantes, sujet moins animé, moins fécond en découvertes, mais d'une utilité plus généralement reconnue. La végétation des Plantes dans d'autres matieres que la Terre, & principalement dans la Mousse, & l'usage des feuilles, ont été les premiers objets de mes Recherches. On a pu voir dans les nouveaux Mémoires publiés par l'*ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES (1), *les Expériences que j'ai commencées sur le premier de ces sujets. Je donne ici celles que j'ai tentées sur le second. Quoique les unes & les autres ne soient que de légeres ébauches, je me flatte qu'elles ne seront pas inutiles à l'Histoire de la Végétation. Le goût*

(1) *Mémoires de Mathématique & de Physique présentés à l'Académie Royale des Sciences, par divers Savans, & lus dans ses Assemblées,* 1750.

de la bonne Physique est aujourd'hui si répandu, qu'il suffit d'indiquer une route, pour qu'elle soit bientôt très-fréquentée.

Des Figures sont absolument nécessaires à un ouvrage de la nature de celui-ci. Quelque clarté que j'aie tâché de donner à mes descriptions, j'aurois risqué de n'être pas toujours entendu si j'avois été privé de ce secours. M. SOUBEYRAN, *qui joint un esprit philosophique aux talens d'un excellent Dessinateur, a dessiné toutes les Planches de cet ouvrage, à l'exception de celle qui représente les différens arrangemens des feuilles. Ses dessins, quoique parfaits en leur genre, auroient acquis un nouvel éclat, s'il avoit eu en vue d'y faire admirer les merveilles de son crayon. Mais il a pensé comme moi, qu'il suffisoit qu'ils satisfissent au but de chaque expérience, & il a eu l'espece de courage d'éviter une élégance pittoresque plus dispendieuse qu'utile.*

La Planche qui représente les cinq ordres de distributions qu'on observe dans les feuilles, est de la main de M. CALANDRINI (1), *auquel je dois encore les remarques & les vues qui ont servi de base à mon travail. Je le prie d'agréer qu'en lui en témoignant ici ma juste reconnoissance, je me pare auprès du public, de l'amitié dont il m'honore.*

(1) *Ci-devant Professeur de Mathématiques & de Philosophie à Geneve; aujourd'hui Conseiller d'Etat, & Trésorier Général de cette République.*

M. WANDELAER *dont le ſavant burin fait l'admiration des Connoiſſeurs dans les magnifiques Tables Anatomiques de M.* ALBINUS, *a gravé la plus grande partie des Planches de cet ouvrage. Les autres ſont de M.* VAN-SCHLEY, *qui a donné des preuves de ſon habileté dans la belle Hiſtoire des* Polypes *de M.* TREMBLEY. *La réputation de ces deux Artiſtes eſt un ſûr garant de la fidélité avec laquelle ils ont rendu les deſſins de ces Recherches.*

De ſon côté, le Libraire a fait enſorte que l'Edition répondît à la beauté des Planches, & il peut ſe flatter d'y avoir réuſſi.

Enfin, pour qu'il ne manquât rien à l'exécution de cet ouvrage, M. ALLAMAND, *Profeſſeur de Mathématiques & de Philoſophie dans l'Univerſité de Leide, fort connu du public par d'excellentes productions en divers genres, a bien voulu s'y intéreſſer juſqu'à ſe charger d'en revoir les épreuves. Je croirois manquer à ce que je dois à ſes ſoins, ſi je ne l'aſſurois ici de ma parfaite gratitude.*

Les deſſins les plus parfaits n'égalent pas la Nature: c'eſt elle qu'il faut ſur-tout conſulter. Je ſouhaiterois d'inſpirer ce deſir à mes Lecteurs, & de les porter à chercher dans la campagne,

les originaux dont je ne leur donne que les copies. Ils vérifieront ainſi mes Obſervations en ſe promenant. Les promenades ſeroient des ſources d'inſtructions ſi l'art de voir étoit plus commun : il commence à le devenir, & ſervira à diſtinguer notre ſiecle.

A Geneve, le 28 Avril 1753.

ESQUISSE

DE L'OUVRAGE.

L'Usage des feuilles dans les Plantes eſt un ſujet fécond en découvertes auſſi utiles que curieuſes, & qui s'eſt offert à moi ſous un point de vue nouveau. J'en ai traité fort au long dans le Livre dont je vais crayonner l'Eſquiſſe (1). Cet ouvrage, qui n'eſt qu'une ſuite très-variée d'obſervations & d'expériences, eſt diviſé en cinq Mémoires qui roulent ſur des objets différens, mais qui ſont tous enchaînés les uns aux autres par une liaiſon naturelle & facile à ſaiſir.

Le premier Mémoire a pour objet la *nutrition* des Plantes par leurs *feuilles*. J'y produis un grand nombre d'expériences curieuſes qui démontrent que les feuilles ſont des eſpeces de *racines aëriennes*, qui pompent l'humidité & les exhalaiſons répandues dans l'air. On avoit dit cela avant moi; mais on ne l'avoit pas établi ſur des preuves aſſez ſolides : on avoit plus conjecturé qu'expérimenté.

D'ailleurs, il ne ſuffiſoit pas d'avoir entrevu en général que les feuilles pompent l'humidité; il falloit rechercher ſi leurs deux ſurfaces étoient également propres à cette importante

(1) Cette Eſquiſſe très-légere a été tirée d'une Lettre de l'Auteur à un Seigneur étranger, datée du 25 de Mai 1765.

fonction, & aucun Phyficien connu ne s'étoit occupé de cette recherche. Elle m'a valu des faits intéreffans, & qui m'ont conduit à des faits plus intéreffans encore.

J'AI prouvé par des expériences qui m'ont paru décifives, que la furface *inférieure* des feuilles eft le principal organe de la *fuccion*, au moins dans les arbres & arbuftes. Le célebre HALES dans fa belle *Statique des Végétaux* avoit démontré le premier, que les feuilles étoient des *puiffances* ménagées par la Nature pour *élever* la Seve, & qu'elles étoient les organes de la *tranfpiration* fenfible & infenfible; mais cet excellent Phyficien n'avoit point fongé à s'affurer, s'il n'y avoit point de différence à cet égard entre ces deux furfaces.

J'AI montré que la furface inférieure eft encore le principal organe de cette tranfpiration fi néceffaire & fi abondante. J'ai fait voir en même tems qu'un des principaux ufages de la furface fupérieure qui eft fi vernie, fi luftrée, eft de fervir d'abri ou de défenfe à la furface qui lui eft oppofée.

J'AI tracé un léger crayon de la *marche* de la Seve, & fait connoître plus particuliérement l'étroite correfpondance qui s'obferve entre toutes les parties du végétal, en vertu de laquelle elles fe nourriffent réciproquement.

J'AI réfuté par diverfes expériences certaines erreurs fur l'ufage des feuilles dans la *refpiration*; j'ai indiqué la fource de ces erreurs, & j'ai terminé le Mémoire par quelques conféquences *pratiques*, relatives à l'Agriculture & au Jardinage.

La *rosée* s'éleve de la Terre au coucher du Soleil ; c'eſt ce que des expériences bien faites nous ont appris. Cette vapeur très-abondante & très-hétérogene, fait une portion conſidérable de la *nourriture* des Plantes. La ſurface inférieure de leurs feuilles eſt ordinairement tournée vers la Terre d'où s'éleve la roſée. Cette ſurface eſt donc très-bien diſpoſée pour recevoir & pomper cette vapeur nourriciere : elle eſt de plus garnie de poils ou de petites aſpérités, qui ſont comme autant de *ſuçoirs* toujours prêts à l'abſorber.

Mais mille accidens divers peuvent changer la *direction* naturelle des feuilles, & la main de l'homme la fait ſouvent varier. On n'avoit point donné d'attention à cette direction naturelle, ſi remarquable, & qui importe tant au bien-être de la Plante. Quelle que ſoit la maniere dont cette *direction* vient à changer, les feuilles ſavent la reprendre d'elles-mêmes, par un mouvement qui leur eſt propre, & qui paroît preſque auſſi *ſpontané* que ceux que ſe donnent divers animaux pour des fins analogues.

Ce ſont cette direction & ce retournement admirables des feuilles, qui font la matiere du ſecond Mémoire. J'y rapporte en détail les nombreuſes expériences auxquelles j'ai dû ces vérités intéreſſantes, & celles qui m'ont prouvé que ce mouvement en apparence *ſpontané*, s'exécute dans l'eau comme dans l'air, & ſur des feuilles détachées de leur ſujet, comme ſur celles qui lui demeurent unies.

Je paſſe enſuite aux mouvemens analogues des tiges & des

branches, & à la recherche des caufes fecretes qui peuvent les opérer. Je montre celles qui peuvent les accélérer ou les retarder. Je fais fentir le rapport qui eft entre ces mouvemens & les fonctions que j'ai découvertes dans la furface *inférieure* des feuilles.

Les fins qu'on obferve dans la Nature doivent fur-tout fixer l'attention du Philofophe : elles font la manifeftation de cette Sagesse Adorable qui a lié tous les êtres par une multitude de rapports divers. La connoiffance de ces rapports eft le grand objet de la Philofophie. J'ai fait admirer ceux que l'Auteur de la Nature a établis entre les fonctions des feuilles & leur merveilleux retournement, & entre leur *direction* & l'*afcenfion* de la rofée.

Dans le troifieme Mémoire, je m'occupe de nouveaux *rapports* qui ne font pas moins frappans, & qui achevent de mettre en évidence les différentes fonctions que j'ai attribuées aux feuilles d'après les expériences que j'ai décrites dans les Mémoires précédens. On avoit remarqué que les feuilles de diverfes efpeces de Plantes étoient diftribuées réguliérement autour des tiges & des branches ; mais l'on n'avoit point apperçu la *caufe finale* de cette diftribution réguliere, & l'on n'avoit point apperçu d'autres genres de diftributions bien plus remarquables encore par leur fymmétrie. Je montre ici le but caché de cet arrangement fymmétrique, & je prouve qu'il tend à affurer aux feuilles le plein exercice de leurs principales fonctions.

Dans le quatrieme Mémoire, je parcours diverfes *fingularités*

plus ou moins frappantes que nous offrent les parties extérieures des Plantes, & en particulier leurs feuilles. Je mets fous les yeux du Lecteur, des feuilles qui, détachées de leur fujet, ont pouffé un grand nombre de *racines*, & font devenues elles-mêmes des Plantes en quelque forte complettes. Je décris diverfes *monftruofités* & j'en indique l'origine.

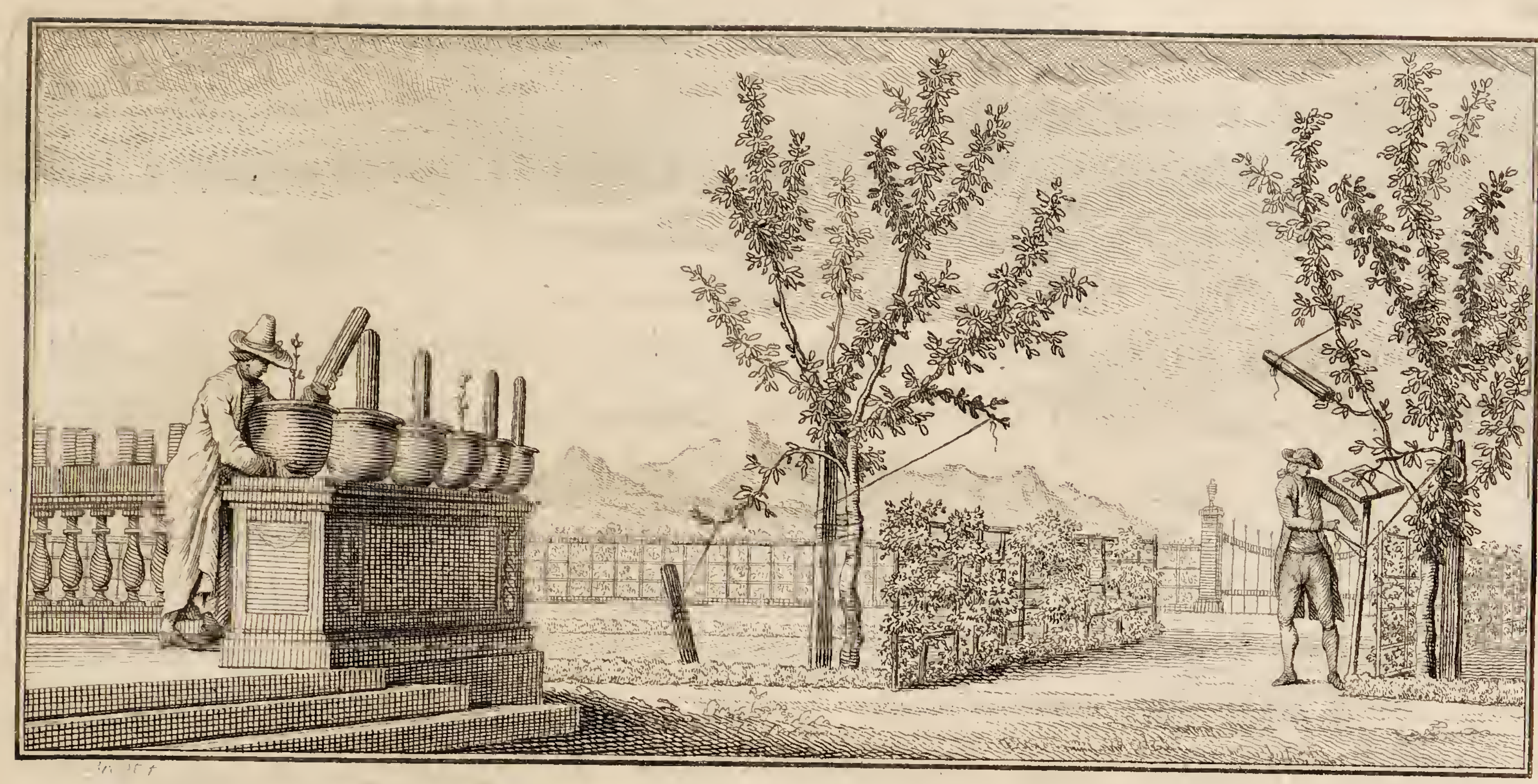
Le cinquieme Mémoire contient les dernieres expériences que j'ai tentées pour confirmer les premieres, & pour m'inftruire plus à fond de l'économie des végétaux. J'y décide par de nouveaux faits vus & revus bien des fois, la queftion fi agitée de la route par laquelle la Seve s'éleve dans le corps de la Plante. Des *injections* colorées m'ont mis à portée de fuivre à l'œil la marche du fluide nourricier dans une affez grande partie de fon cours.

Je viens à une autre queftion non moins agitée, celle de la *circulation de la Seve*; & j'effaie de prouver que cette circulation eft au moins très-douteufe. Je touche en paffant à une troifieme queftion fur laquelle le peuple eft très-décidé; je veux parler de la prétendue *converfion* du *Bled* en *Yvraie*. Je rapporte des expériences faites avec un foin vraiment fcrupuleux, & qui prouvent la fauffeté de cette opinion, que quelques Phyficiens n'ont pas rougi d'adopter dans un fiecle auffi éclairé que le nôtre.

Je recherche enfuite la caufe fecrete d'une altération finguliere, qui furvient aux Plantes qu'on éleve dans des lieux renfermés, & que les Jardiniers ont nommé l'*Etiolement*. Je

raconte des expériences curieuſes, qui m'ont paru prouver que c'eſt au défaut de *lumiere* qu'on doit attribuer la principale cauſe de cette altération.

JE traite dans ce Mémoire comme dans ceux qui le précédent, de pluſieurs autres ſujets relatifs à l'Hiſtoire de la Végétation; & je ſuis par-tout la méthode de l'Obſervateur, que je regarde à bon droit comme la plus ſûre.



RECHERCHES
SUR L'USAGE
DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES.

PREMIER MÉMOIRE.

De la nutrition des Plantes par leurs feuilles.

INTRODUC.

I. LEs feuilles ſi variées dans leurs formes, dans leurs nuances & dans leurs diſtributions, n'ont pas été données aux Plantes uniquement pour les orner : elles ont des uſages plus importans, & qui répondent mieux aux grandes idées que nous nous formons de la SAGESSE SUPRÊME.

§. I.

ENTRE ces uſages, celui d'élever le fluide nourricier, eſt un des principaux & des mieux conſtatés par les belles expériences de M. HALES *.

MAIS la préparation de ce fluide, l'introduction de l'air dans le corps de la Plante, & la ſuccion des particules aqueuſes répandues dans l'athmoſphere, ſont d'autres fonctions qu'on a attribuées aux feuilles, ſur des faits qui n'avoient pas été juſqu'ici aſſez approfondis.

J'AI fait en ce dernier genre, des recherches dont le ſuccès ſemble nous promettre plus de lumiere. Je les dois principalement à un entretien que j'eus un jour ſur ce ſujet avec M. CALANDRINI, & dans lequel cet excellent Profeſſeur me communiqua quelques remarques, qui quoique fort ſimples, montrent à quel point il poſſede l'eſprit d'obſervation.

VOICI le précis de ces remarques.

Différences entre les deux ſurfaces des feuilles.

II. ON diſtingue deux ſurfaces dans les feuilles des Plantes; la ſurface *ſupérieure*, ou celle qui regarde le Ciel. *Pl.* (*VIII. s*, *s*, *s.*); la ſurface *inférieure* ou celle qui regarde la terre. *i*, *i*, *i*.

CES deux ſurfaces different ſenſiblement l'une de l'autre dans preſque toutes les Plantes terreſtres. La ſurface ſupérieure eſt ordinairement liſſe & luſtrée; ſes nervures (*Pl. I. Fig.* 1. *n*, *n.*) ne ſont pas ſaillantes. La ſurface inférieure, au contraire, eſt pleine de petites aſpérités, ou garnie de poils courts; ſes nervures (*Fig.* 2. *n*, *n.*) ont du relief, & ſa couleur toujours plus pâle que celle de la ſurface ſupérieure, n'a que peu ou point de luſtre.

CES différences aſſez frappantes, ont ſans doute une fin.

* *Statique des Végétaux.*

L'expérience

§. II.

L'expérience (1) démontre que la roſée s'éleve de la terre. La ſurface inférieure des feuilles auroit-elle été principalement deſtinée à pomper cette vapeur, & à la tranſmettre dans l'intérieur de la Plante ? La poſition des feuilles relativement à la terre, & le tiſſu de leur ſurface inférieure, ſemblent l'indiquer.

En me faiſant part de cette ingénieuſe conjecture, M. Calandrini voulut bien me charger du ſoin de la vérifier, & d'approfondir ce ſujet ; des occupations plus importantes ne lui en laiſſant pas le loiſir.

Pour répondre à cette invitation, je propoſai à M. Calandrini une expérience qui me vint alors dans l'eſprit, & qui lui parut propre à décider la queſtion.

Expérience dont l'Auteur eſt parti. Feuilles appliquées ſur l'eau par l'une ou l'autre de leurs ſurfaces.

Elle conſiſtoit à poſer ſur la ſuperficie de l'eau contenue dans des vaſes, pluſieurs feuilles d'une même eſpece, de façon que les unes fuſſent humectées dans leur ſurface ſupérieure, les autres dans la ſurface oppoſée.

C'est de cette expérience que je ſuis parti. Elle ſera le principal ſujet de ce Mémoire : j'expoſerai dans ceux qui le ſuivront, les nouvelles recherches auxquelles elle a donné lieu.

Maniere de faire l'expérience.

III. Toutes ſortes de vaſes de verre ſont propres à cette expérience. Les plus parfaits ſeroient ceux dont l'ouverture imiteroit la forme des feuilles. Mais pour s'en procurer de tels, il faudroit être à portée d'une Verrerie. Je me ſuis ordinairement ſervi de ces vaſes connus des curieux ſous le nom de *poudriers* (*Pl. II. Fig.* 1. *p.*), & qui reſſemblent aux pots de verre où l'on met des confitures liquides.

(1) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1736.

§. III.

APRÈS avoir rempli d'eau de ſemblables vaſes, j'ai poſé ſur ſa ſuperficie une feuille de la plante dont j'ai voulu faire l'épreuve, *f.*

CETTE feuille ne s'eſt pas d'abord appliquée exactement à la ſuperficie de l'eau. La courbure & le reſſort de ſes principales fibres ont tenu quelques endroits de ſa ſurface plus élevés que le reſte. Mais bientôt la tranſpiration a fait perdre à ces fibres de leur roideur, & la feuille s'eſt abaiſſée partout également.

J'AI tenté d'aſſujettir les feuilles ſur la ſuperficie de l'eau, en les chargeant de quelques petits poids. Mais les poids, quelques légers qu'ils ſoient, agiſſent trop dès qu'ils agiſſent. Les feuilles s'enfoncent alors dans les vaſes beaucoup plus qu'on ne le voudroit. Il en eſt cependant dont les groſſes nervures ſont ſi roides, qu'on peut les charger avec ſuccès.

J'AI choiſi des feuilles d'une grandeur proportionnée à l'ouverture des vaſes ſur leſquels je les ai appliquées. On conçoit aiſément que plus la ſurface qu'on préſente à l'eau a d'étendue, & mieux on répond au but de l'expérience.

D'UN autre côté, j'aurois cru m'écarter de ce but, ſi j'avois laiſſé mouiller les bords des feuilles. Ces bords ſont communs aux deux ſurfaces, & il eſt néceſſaire de ne tenir humectées que les parties propres à l'une ou à l'autre de ces ſurfaces. J'ai donc fait enſorte que les bords (*Pl. II*, *Fig.* 1, *b*, *b.*) de chaque feuille ont un peu outrepaſſé ceux du vaſe.

J'AI uſé de la même précaution à l'égard du pédicule, *a.* J'ai eu ſoin qu'il n'ait jamais été humecté.

J'AI préféré les feuilles les plus vertes, les plus ſaines, & les moins éloignées de leur parfait accroiſſement.

Pour rendre les réſultats plus déciſifs, j'ai mis à la fois en expérience pluſieurs feuilles de chaque eſpece. J'aurois ſouhaité que toutes ces feuilles euſſent été parfaitement égales & ſemblables; mais comme cela étoit impoſſible, j'ai eu ſoin ſeulement qu'il n'y ait pas eu entr'elles de différence conſidérable. L'eſſentiel a été de les tenir toutes humectées.

Aux feuilles que j'ai diſpoſées de la maniere que je viens de décrire, j'en ai joint d'autres de même eſpece & de même grandeur, dont les unes n'ont pompé l'eau que par l'extrêmité inférieure de leur pédicule, & dont les autres ont demeuré abſolument privées d'humidité. J'ai donné lieu par-là à des comparaiſons qui ont rendu ces expériences plus inſtructives.

A meſure que l'eau s'eſt évaporée, j'en ai mis de nouvelle. Je me ſuis ſervi pour cette effet d'une petite ſeringue, afin de n'être pas obligé d'ôter la feuille de deſſus ſon vaſe; & ce procédé m'a paru le meilleur. J'ai jugé de la quantité de cette évaporation ſoit en regardant à travers les parois du vaſe, ſoit en ſoulevant un peu un des côtés de la feuille. Dans les feuilles d'une contexture délicate, j'ai reconnu l'évaporation par un enfoncement qui s'eſt fait au milieu de chaque feuille.

Remarques préliminair.

IV. J'ai mis au rang des feuilles *paſſées* celles qui ont commencé à s'altérer.

Cet état, comme on le conçoit aſſez, renferme bien des degrés; il ſeroit difficile de dire préciſément quel eſt celui dont on doit partir. D'ailleurs les feuilles de toutes les eſpeces ne ſont pas ſujettes aux mêmes altérations. Les unes pâliſſent, les autres jauniſſent, de troiſiemes ſe couvrent de taches noires. Toutes ces variétés ſe réuniſſent ſouvent dans le même ſujet. Mais ce ſont là des détails auxquels on ne s'arrêtera que lorſqu'ils renfermeront quelque particularité remarquable.

§. IV

Ce qu'il y a principalement à obferver ici, eft de ne prendre pour terme dans chaque expérience qu'un même genre & un même degré d'altération. Ainfi en fuppofant que ce genre foit celui où les feuilles ont perdu leur couleur naturelle, toutes celles où ce changement de couleur fe manifeftera au même point, feront réputées *paffées*.

Il en fera de même du degré de pourriture, fi on préfere de prendre pour terme ce genre d'altération.

En général, il ne s'agit point ici d'une extrême précifion: on ne fauroit y atteindre. On doit fe contenter des rapports les plus prochains.

Les bords de la feuille n'entreront point en confidération. Souvent ils fe defféchent ou changent de couleur, pendant que le milieu de la feuille demeure très-fain. On voit la raifon de cette différence. Les bords de la feuille ne communiquent pas immédiatement avec l'eau du vafe (III.).

Au refte, la température du cabinet où j'ai fait ces expériences, a été à l'ordinaire, pendant les chaleurs, de quinze à vingt degrés du thermometre de M. de Reaumur, & de cinq à dix degrés pendant une partie du Printems & de l'Automne.

Je rangerai ces expériences fous deux claffes: la premiere claffe comprendra les expériences que j'ai faites fur les feuilles des *herbes*: la feconde claffe renfermera les expériences que j'ai tentées fur les feuilles des *arbres* & fur celles des *arbriffeaux*.

§. V.
Réfultats des expériences fur les feuilles des *herbes*.

V. QUATORZE efpeces d'*herbes* ont fourni à ces effais :

1. Le *Plantain*.
2. Le *Bouillon-blanc*.
3. Le *Pied-de-Veau*.
4. La *grande Mauve*.
5. L'*Ortie*.
6. Le *Haricot*.
7. La *Belle de nuit*.
8. Le *Soleil*.
9. Le *Chou*.
10. La *Méliffe*.
11. La *Crête de Coq*.
12. L'*Amaranthe à feuilles pourpres*.
13. L'*Epinard*.
14. La *petite Mauve*.

ENTRE ces efpeces j'en ai obfervé fix, dont les feuilles ont vécu à-peu-près auffi long-tems, foit qu'elles aient pompé l'eau par leur furface fupérieure, foit qu'elles l'aient pompé par leur furface inférieure. Ces efpeces font le *Pied-de-Veau*, le *Haricot*, le *Soleil*, le *Chou*, l'*Epinard*, la *petite Mauve*.

DANS fix autres efpeces, le *Plantain*, le *Bouillon-blanc*, la *grande Mauve*, l'*Ortie*, la *Crête de Coq*, l'*Amaranthe à feuilles pourpres*, la furface fupérieure des feuilles a paru plus propre à recevoir ou à tirer l'humidité, que la furface oppofée.

C'EST ce qui a paru fur-tout dans l'*Ortie*, le *Bouillon-blanc*, & l'*Amaranthe à feuilles pourpres*.

DES feuilles d'*Ortie* que je tenois humectées dans leur furface inférieure, ont paffé au bout de trois femaines, pendant que de femblables feuilles, que je tenois humectées dans leur furface fupérieure, ont vécu environ deux mois.

DES feuilles de *Bouillon-blanc*, qui pompoient l'eau par leur furface inférieure, n'ont vécu que cinq à fix jours, au lieu que de femblables feuilles qui pompoient l'eau par leur furface fupérieure, ont vécu plus de cinq femaines.

§. V

DES feuilles de l'*Amaranthe à feuilles pourpres*, qui étoient posées sur l'eau par leur surface supérieure, ont vécu environ trois mois, tandis que de semblables feuilles appliquées sur l'eau par la surface inférieure, ont passé en moins d'une semaine.

DANS les feuilles de la *Belle de nuit*, & dans celles de la *Mélisse*, la surface inférieure a paru avoir quelque avantage sur la supérieure.

LES feuilles du *Pied-de-Veau*, & de la *Crête de Coq*, qui ont pompé l'eau par leur pédicule, se sont conservées plus long-tems que celles qui ont été appliquées sur l'eau par l'une ou l'autre de leurs surfaces.

LES feuilles de la *grande Mauve*, de l'*Ortie*, du *Soleil*, de la *Belle de nuit*, de l'*Epinard*, dont le pédicule a été plongé dans l'eau, ont moins vécu que celles qui ont pompé ce fluide par l'une ou l'autre de leurs surfaces.

LES feuilles du *Bouillon-blanc*, du *Plantain*, & de l'*Amaranthe pourpre*, qui ont tiré l'eau par l'extrémité de leur pédicule, se sont maintenues plus long-tems que celles qui ont pompé ce fluide par leur surface inférieure.

JE ne parle point des feuilles du *Haricot*, du *Chou*, & de la *Mélisse*, dont le pédicule a été plongé dans l'eau : leur histoire trouvera sa place ailleurs. Il me suffira de dire ici, qu'elles ont eu un avantage qui a rendu leur état fort différent de celui des autres feuilles qui ont été nourries par la même voie.

UNE feuille de *Crête de Coq*, qui pompoit l'eau par son pédicule, a vécu deux mois & neuf jours. Une feuille d'*Ortie* mise en expérience par sa surface supérieure, a vécu deux

mois. Une feuille de *Méliſſe* qui repoſoit ſur l'eau par ſa ſurface inférieure, a vécu environ quatre mois & demi. La longue vie de ces feuilles eſt remarquable.

Tels ſont les principaux réſultats des expériences que j'ai faites ſur les feuilles des herbes. Je terminerai cet article par un fait aſſez curieux que les feuilles du *Soleil* m'ont offert, & que j'ai obſervé depuis dans celles de pluſieurs autres eſpeces de Plantes *herbacées*.

On ſait que les feuilles du *Soleil* ont beaucoup de conſiſtance. Elles la doivent principalement à la groſſeur de leurs nervures. J'avois mis de très-grandes feuilles de cette eſpece ſur des cloches de verre pleines d'eau. Trois jours après, je trouvai ces feuilles en ſi mauvais état, que je les jugeai près de *paſſer*; elles avoient perdu toute leur conſiſtance: elles étoient couchées ſur l'ouverture des vaſes, comme l'auroit été un linge mouillé; & leur couleur n'avoit rien conſervé de ſon premier luſtre.

Quelle fut donc ma ſurpriſe le jour ſuivant, lorſque je vis toutes ces feuilles relevées, fermes, & d'un beau verd, telles, en un mot, que celles qu'on vient de détacher de la Plante!

Je réitérai auſſi-tôt l'expérience ſur des feuilles de moyenne grandeur; & ce fut avec le même ſuccès.

Je n'obſervai à cet égard aucune différence entre les feuilles qui avoient été poſées ſur l'eau par leur ſurface inférieure, & celles qui l'avoient été par la ſurface ſupérieure.

Il n'en fut pas de même des feuilles qui avoient pompé l'eau par l'extrémité de leur pédicule: elles ſe fanerent au bout de quelques jours, & peu après elles jaunirent.

§. V.

L'EXPLICATION de ce fait n'eſt pas difficile. Les orifices des vaiſſeaux *ſéveux* ſont plus grands dans le pédicule qu'ils ne le ſont dans l'une ou l'autre ſurface. L'eau doit donc s'inſinuer plus facilement & plus abondamment dans l'intérieur de la feuille, par la premiere de ces voies que par la ſeconde. De là vient que les feuilles dont le pédicule eſt plongé dans l'eau, ne ſe fanent point pendant les premiers jours. Mais lorſque les vaiſſeaux compris dans la partie du pédicule qui demeure humectée, ont achevé de ſe remplir, ils s'obſtruent ou s'engorgent, & la feuille ne recevant plus de nouveaux ſucs, ſe fane ou ſe deſſéche.

TOUT ſe paſſe différemment dans les feuilles qu'on poſe ſur l'eau par l'une ou l'autre ſurface. La tranſpiration fait d'abord perdre à ces feuilles plus de ſucs qu'elles n'en reçoivent par les pores très-fins de la ſurface humectée. Les vaiſſeaux moins remplis ſe relâchent & ſe rident. Leurs membranes ne réfléchiſſent plus la lumiere avec la même vivacité. Bientôt la feuille eſt ſans couleur & ſans conſiſtance. Mais l'eau s'inſinuant peu-à-peu dans les pores de la ſurface qui lui eſt oppoſée, pénetre les vaiſſeaux, & les remplit enfin entiérement. Alors la feuille reprend ſon luſtre & ſa conſiſtance ordinaires.

ON comprend que cette fraîcheur ne peut durer qu'autant que les pores *abſorbans* fourniſſent de nouveaux ſucs. Et comme ces pores ſon extrêmement nombreux, qu'ils ne ſauroient être tous humectés à la fois, à cauſe des inégalités de la feuille, & que les vaiſſeaux auxquels ils correſpondent, ſe ramifient prodigieuſement, il arrive ordinairement que les ſurfaces s'obſtruent plus tard que le pédicule. Je dis ordinairement, parce que j'ai rapporté ci-deſſus des exceptions à cette regle.

L'OBSERVATION que je viens de décrire, me donne lieu de remarquer que les feuilles qui pompent l'eau par leur pédicule, ne

§. V.

périffent pas de la même maniere que celles qui ont une de leurs furfaces continuellement humectée. Dans celles-là, le pédicule fe corrompt & les furfaces fe defféchent. Dans celles-ci, le pédicule fe defféche, & les furfaces fe corrompent. C'eft ce qui arrive fur-tout dans les feuilles des arbres, toujours moins fpongieufes que celles des herbes. Affez fouvent le pédicule noircit en fe defféchant.

Je ne dis rien des feuilles qui demeurent privées de nourriture (III.) : on voit bien qu'elles doivent fe deffécher. Je n'ai pas cru cependant devoir prendre ce defféchement pour terme de la vie des feuilles des herbes laiffées fans nourriture. Leur tiffu lâche & fpongieux retient trop long-tems les fucs dont il eft imbibé. Il m'a donc paru plus convenable de mettre ces feuilles au rang des feuilles *paffées* (IV.), dès qu'elles ont perdu leur couleur & leur confiftance naturelles.

Il fuit de ces remarques, que lorfque j'ai dit ci-deffus (IV.), qu'on devoit principalement obferver de ne prendre pour terme dans chaque expérience, qu'un même genre & un même degré d'altération, cela doit s'appliquer principalement aux feuilles qui pompent l'eau par une de leurs furfaces. Il arrive cependant quelquefois que parmi les feuilles d'une même efpece, celles qui font humectées dans leur furface fupérieure, fe defféchent, tandis que celles qui le font dans la furface oppofée, fe corrompent. Alors on eft forcé de renoncer à l'unité de terme; & c'eft ici un fait très-remarquable, mais fur lequel je n'infifterai pas actuellement.

Réfultats des expériences fur les feuilles des *Arbres*. &c.

VI. Les expériences que j'ai tentées fur les feuilles des *arbres* & des *arbriffeaux*, embraffent feize efpeces :

§ VI.

1. Le *Lilas*.
2. Le *Poirier*.
3. La *Vigne*.
4. Le *Tremble*.
5. Le *Laurier-Cerise*.
6. Le *Cerisier*.
7. Le *Prunier*.
8. Le *Marronnier d'Inde*.
9. Le *Meurier blanc*.
10. Le *Tilleul*.
11. Le *Peuplier*.
12. L'*Abricotier*.
13. Le *Noyer*.
14. Le *Coudrier* ou *Noisettier*.
15. Le *Chêne*.
16. La *Vigne de Canada*.

De toutes ces especes, le *Lilas* & le *Tremble* sont les seules où la surface supérieure des feuilles ait paru égaler l'inférieure en aptitude à pomper l'humidité.

Dans toutes les autres especes, la surface inférieure l'a emporté sensiblement à cet égard sur la surface opposée.

Cette différence entre les deux surfaces des feuilles a été très-frappante dans le *Meurier-blanc*. Je n'ai pu voir sans surprise que des feuilles de cet arbre qui pompoient l'eau par leur surface supérieure, se soient fanées dès le cinquieme jour; & que de semblables feuilles qui pompoient l'eau par leur surface inférieure, se soient conservées très-vertes pendant près de six mois.

La *Vigne*, le *Peuplier* & le *Noyer* m'ont encore fourni des exemples remarquables du peu de disposition qu'a la surface supérieure des feuilles des *plantes ligneuses* à tirer l'humidité. J'ai observé que les feuilles de ces trois especes, qui ont été appliquées sur l'eau par leur surface supérieure, ont passé en aussi peu de tems, ou à-peu-près, que celles qui ont été laissées sans nourriture.

Les feuilles du *Poirier*, du *Meurier-blanc*, du *Marronnier*

§ VI

d'Inde, & de la *Vigne de Canada*, qui ont tiré l'eau par l'extrêmité de leur pédicule, ont vécu autant que celles qui ont été humectées dans leur surface supérieure.

Les feuilles de la *Vigne*, du *Peuplier*, du *Noyer* & du *Coudrier*, qui ont pompé l'eau par leur pédicule, ont survécu à celles qui l'ont tirée par leur surface supérieure.

Au reste, on juge aisément que les expériences dont je viens de donner le précis, sont de nature à varier beaucoup quand on les répétera. Mille circonstances peuvent contribuer à ces variétés; la température de l'air, l'état actuel des feuilles, leur espece, leur âge, leur tissu, leur consistance, leur grandeur, le plus ou le moins d'exactitude de l'Observateur, &c. Mais quelle que soit l'influence de ces différentes circonstances, je me persuade cependant qu'on n'aura pas des résultats directement opposés aux miens. Je me fonde principalement sur ce qu'ayant répété plusieurs de mes premieres expériences, les résultats n'ont pas varié d'une maniere sensible. Le *Lilas*, la *Vigne*, le *Meurier blanc*, le *Soleil*, la *grande Mauve*, le *Bouillon-blanc* m'en fourniroient des exemples.

Résultats des expériences faites sur de jeunes feuilles.

VII. Toutes les expériences précédentes ont été faites sur des feuilles qui avoient atteint leur parfait accroissement, ou qui n'en étoient pas éloignées. Les feuilles de grandeur moyenne, & sur-tout celles qui sont fort petites, humectées les unes & les autres dans leur surface inférieure, ne se conservent pas vertes aussi long-tems que les grandes feuilles de même espece, humectées dans la même surface. Des feuilles de *Vigne*, de trois pouces de longueur sur quatre pouces de largeur, mises en expérience de cette maniere, ont vécu quinze jours. D'autres qui n'avoient que huit à dix lignes, & qui touchoient l'eau par leur surface inférieure, ont passé en cinq jours.

§ VII

Les feuilles de grandeur moyenne, poſées ſur l'eau par leur ſurface ſupérieure, vivent au contraire plus long-tems que les grandes feuilles de même eſpece, humectées dans cette ſurface. De grandes feuilles de *Vigne* n'ont vécu ainſi que deux ou trois jours, pendant que des feuilles de même eſpece, mais de grandeur moyenne, ont vécu environ un mois.

Il en eſt de même des feuilles qui pompent l'eau par l'extrêmité de leur pédicule. Celles qui ſont parvenues à leur parfait accroiſſement, paſſent beaucoup plus vîte que celles qui en ſont encore éloignées. J'ai vérifié ces différentes expériences. Il s'agiroit de les étendre à d'autres eſpeces. A prendre ici l'analogie pour guide, il y auroit lieu de penſer qu'il en eſt, à cet égard, des feuilles de la plupart des arbres & des arbriſſeaux, comme de celles de la *Vigne*. Mais c'eſt une réflexion à laquelle j'aurai occaſion de revenir.

Quoiqu'il en ſoit, on voit par ces expériences combien il importoit que je fiſſe remarquer, que celles dont j'ai donné les réſultats (V, VI), ont été faites ſur des feuilles qui avoient atteint, ou à-peu-près, l'âge de maturité. Ceux qui auroient répété les mêmes expériences ſur de jeunes feuilles, auroient été ſurpris de trouver des réſultats ſi contraires à ceux que j'ai donnés dans l'article précédent.

Expériences ſur les *Pétales* des fleurs.

VIII. Le tiſſu liſſe, délicat & uniforme des feuilles des fleurs, indique aſſez qu'elles n'ont pas préciſément les mêmes fonctions que celles des autres feuilles de la plante (II.). J'ai voulu cependant m'aſſurer par une expérience, s'il n'y avoit point entre les ſurfaces de ces premieres feuilles, des différences ſemblables à celles que nous avons obſervées entre les ſurfaces des dernieres (V, VI.).

Dans cette vue, j'ai poſé ſur des vaſes pleins d'eau (III, IV.)

d s *pétales* (1) de cette grande eſpece de *Renoncule*, qui porte le nom de *Pivoine*. Les uns ont été mis en expérience par leur ſurface ſupérieure, ou par celle qui regardoit l'intérieur de la fleur ; les autres l'ont été par la ſurface oppoſée. D'autres pétales ont été plongés dans l'eau par leur extrêmité inférieure. D'autres enfin ont été laiſſés ſans nourriture.

Le quatrieme jour, les pétales privés de nourriture étoient entiérement fanés. Le neuvieme, les pétales qui étoient humectés dans leur ſurface ſupérieure, ainſi que ceux qui l'étoient dans leur ſurface inférieure, avoient paſſé. Le quatorzieme, il en fut de même des pétales qui pompoient l'eau par leur extrêmité inférieure.

Obſervations & expérienc. qui prouvent la communication réciproque qui eſt entre toutes les parties des feuilles.

IX. Quoique les bords des feuilles, qui ſont humectées dans l'une ou l'autre de leurs ſurfaces, ſe deſſéchent ou périſſent ordinairement avant le reſte de la feuille, parce qu'ils n'ont pas une communication immédiate avec l'eau du vaſe (IV.); on voit cependant des feuilles où ils ſe conſervent très-ſains des ſemaines & même des mois. C'eſt ce que j'ai obſervé ſur les feuilles de pluſieurs eſpeces de plantes, ſoit *herbacées*, ſoit *ligneuſes*, & principalement ſur celles du *Meurier blanc*. Des feuilles de cet arbre qui pompoient l'eau par leur ſurface inférieure depuis plus de cinq mois, avoient leurs bords & leur pédicule auſſi verds & auſſi ſains, que ſi elles euſſent été détachées de la plante depuis peu de jours.

Il eſt donc une étroite communication entre toutes les parties de la feuille. Les vaiſſeaux en s'abouchant les uns avec les autres, ſe communiquent réciproquement les ſucs qu'ils reçoivent des pores abſorbans les plus voiſins. Une médiocre attention ſuffit pour découvrir à l'œil cette communication. Elle forme ſur les deux côtés de la feuille une eſpece de réſeau (*Pl. I, Fig.* 2.), qu'on ne ſe laſſe point d'admirer, lorſqu'il eſt devenu plus

(1) Les Botaniſtes donnent ce nom aux feuilles des fleurs.

§ IX. fenfible par une longue macération, ou que de petits Infectes ont confumé la fubftance délicate qui en rempliffoit les mailles.

DANS les feuilles dont la furface fupérieure n'a que peu ou point de pores abforbans, cette furface eft nourrie par les vaiffeaux qui partent de la furface inférieure. Mais cette correfpondance réciproque jufqu'où s'étend-elle ? Les feuilles fe tranfmettent-elles mutuellement les fucs qu'elles ont pompé ?

LES expériences que j'ai faites pour m'en inftruire, font de deux genres. Les unes ont eu pour objet les feuilles *fimples* : les autres ont regardé les feuilles *compofées*.

ON nomme *feuilles compofées* (*Pl. XII*, *Fig.* 2,), les feuilles qui font formées de plufieurs *feuillets*, *f*, *f*, *f*, ou *folioles*, qui tiennent à un pédicule, *p*, commun. Telles font les feuilles du *Haricot* (*Pl. XXVII.*), de l'*Acacia* (*Pl. XII*, *Fig.* 1.), du *Rofier* (*Pl. XI*. *Fig.* 1.)

LA *Mauve* (*Pl. X*, *Fig.* 1.), la *Vigne* (*Pl. I*, *Fig.* 1.), le *Coudrier*, &c. portent des feuilles *fimples*. Ces feuilles partent immédiatement de la tige ou des branches, & n'ont d'autres divifions que les découpures plus (*Pl. I*, *Fig.* 1.) ou moins (*Pl. X*, *Fig.* 2, *d*, *d*, *d*,) profondes, dont leurs bords font fouvent ornés.

LES différentes folioles d'une feuille compofée, ne conftituant, à proprement parler, qu'une feule feuille, quoique très-diftinctes les unes des autres, on conjecture facilement que les fucs que reçoit une de ces folioles, paffent bientôt aux autres. Ce cas eft peu différent de celui d'une feuille fimple, qui fe conferve verte, quoiqu'il n'y ait qu'une partie de la furface qui foit humectée. C'eft auffi le rapport de ces deux

cas, qui m'engage à parler d'abord des expériences ſur les feuilles compoſées.

Ces expériences, ainſi que celles ſur les feuilles ſimples, pouvoient être variées d'une infinité de façons. Je m'en ſuis tenu à celles qui ſe préſentoient les premieres ; & j'ai procédé ici comme dans les expériences précédentes (III.).

Je me borne à donner le réſultat de ces eſſais. Le détail en feroit ennuyeux & ſuperflu.

Deux folioles de *Haricot* en ont nourri une troiſieme pendant environ ſix ſemaines ; & celles-là ont jauni trois ſemaines avant l'autre.

Une foliole de *Noyer* en a nourri quatre, trois jours.

Deux feuilles de *Vigne* en ont nourri trois pendant près de huit jours. Une feuille de cette eſpece a vécu dix-ſept jours par le ſecours de deux autres.

Deux feuilles d'*Abricotier* qui tiroient leur ſubſiſtance de deux autres, n'ont paſſé qu'au bout de quinze à ſeize jours. Elles ont même ſurvécu aux feuilles d'un rameau qui pompoit l'eau par ſon bout inférieur.

Une feuille d'*Abricotier* qui étoit entiérement plongée dans l'eau, en a entretenu deux autres pendant dix-neuf jours.

J'ai compté la durée de toutes ces feuilles, du jour où elles ont été miſes en expérience. Il auroit peut-être mieux convenu de ne la compter que du jour où celles qui étoient privées de nourriture, ont ceſſé de vivre.

§. X.
Expérience pour découvrir ſi le pédicule des feuilles tire l'eau par ſa ſurface.

X. Les pores au moyen deſquels les feuilles tirent l'humidité, s'étendent-ils ſur la ſurface extérieure du pédicule ? Cette ſurface plongée ſeule dans l'eau, pomperoit-elle aſſez de nourriture, pour fournir pendant quelque tems à l'entretien de la feuille ?

Dans la vue de m'en éclaircir, j'ai poſé ſur l'ouverture d'un poudrier (*Pl. II*, *Fig.* 2, *v.*) plein d'eau, une plaque, *p*, de plomb percée de pluſieurs trous, *t*, *t*, *t*, de trois à quatre lignes de diametre. J'ai introduit dans chaque trou le pédicule, *a*, d'une feuille, *f*, en le coudant de maniere qu'il n'y a eu que ſa ſurface extérieure d'humectée. Son bout inférieur, *i*, a été ramené à l'entrée du trou, & retenu dans cette poſition par une épingle, *e*, qui le traverſoit de part en part.

J'ai fait cette expérience ſur des feuilles qui avoient atteint l'âge de maturité, ou qui n'en étoient pas éloignées.

Les feuilles des plantes herbacées que j'ai miſes à cette épreuve, m'ont paru ſe faner un peu plus tard que celles des mêmes eſpeces que j'ai laiſſées ſans nourriture.

Il n'en a pas été de même des feuilles des plantes ligneuſes : celles qui n'ont été humectées que dans la ſurface extérieure du pédicule, ſe ſont deſſéchées auſſi promptement que celles des mêmes eſpeces qui ont été totalement privées de nourriture.

Le tiſſu extérieur du pédicule, plus ſpongieux dans les feuilles des herbes que dans celles des arbres, eſt la ſource de la différence que nous venons d'obſerver entre les feuilles de ces deux claſſes.

Cette

§ X.

Cette expérience nous donne lieu de conjecturer, que les feuilles des arbres qu'on applique par leur ſurface inférieure ſur l'ouverture des poudriers pleins d'eau, & qui s'y conſervent très-vertes des mois entiers (VI.), tirent moins leur nourriture des pores placés à l'extérieur de leurs principales nervures, que de ceux qui ſe trouvent ſur les plus petites nervures, & dans les eſpaces qu'elles laiſſent entr'elles.

On s'aſſureroit de la vérité de cette conjecture, en enduiſant d'un vernis impénétrable à l'eau les plus groſſes nervures de la ſurface inférieure de différentes feuilles. On verroit ſi les feuilles qu'on auroit ainſi enduites, & qui auroient été poſées ſur l'eau par leur ſurface inférieure, conſerveroient leur fraîcheur auſſi long-tems que les feuilles des mêmes eſpeces qu'on n'auroit point enduites, & qu'on auroit tenues humectées dans la même ſurface.

Si le pédicule des feuilles des arbres ne s'imbibe pas de l'humidité qui environne ſa ſurface extérieure, le tiſſu des branches & des tiges, beaucoup plus ſerré que celui du pédicule, doit être encore moins capable de cette eſpece d'imbibition.

Expériences pour découvrir ſi les feuilles ſont les *poumons* des Plantes.

XI. Lorsque je commençai à réfléchir ſur l'uſage des feuilles; une des premieres expériences qui ſe préſenterent à mon eſprit, fut d'introduire dans des vaſes pleins d'eau, des rameaux de différentes Plantes, ſans les détacher de leur ſujet, & d'obſerver ce qui ſe paſſeroit alors dans les branches & dans les feuilles de ces rameaux.

J'ai fait pluſieurs fois cette expérience, & je l'ai variée de pluſieurs façons. En voici l'hiſtoire abrégée.

Au commencement de l'Été de 1747, j'introduiſis dans des

§. XI. poudriers pleins d'eau, des rameaux de *Vigne*. Ces rameaux appartenoient à un cep planté dans le milieu d'un jardin.

Dès que le ſoleil commença à échauffer l'eau des vaſes, je vis paroître ſur les feuilles des rameaux, beaucoup de bulles ſemblables à de petites perles. J'en obſervai auſſi, mais en moindre quantité, ſur les pédicules & ſur les tiges.

Le nombre & la groſſeur de ces bulles augmenterent à meſure que l'eau s'échauffa davantage. Les feuilles en devinrent même plus légeres; elles ſe rapprocherent de la ſuperficie de l'eau.

La ſurface inférieure des feuilles étoit beaucoup plus chargée de bulles que la ſurface ſupérieure. Les plus conſidérables paroiſſoient ſortir des angles des nervures; mais les principales nervures n'étoient pas celles où adhéroient les plus groſſes bulles. Le diametre de ces dernieres égaloit à-peu-près celui d'une Lentille.

Ces bulles ſembloient douées d'une ſorte de viſcoſité, qui les rendoit tellement adhérentes à la feuille, que quoique je la ſecouaſſe, & que je paſſaſſe même le doigt deſſus, elles ne l'abandonnoient pas.

Toutes diſparurent après le coucher du ſoleil. Elles reparurent le lendemain matin, lorſque cet aſtre vint à darder ſes rayons ſur les poudriers.

Elles ne ſe montrerent pas ce jour-là en auſſi grand nombre que le jour précédent. La chaleur n'étoit cependant pas moindre.

Le nombre des bulles diminua encore plus le troiſieme jour;

§. XI.

quoique la chaleur eût augmenté, & qu'elle tînt le thermometre de M. de REAUMUR aux environs du vingt-deuxieme degré.

ENFIN elles difparurent entiérement l'après-midi.

JE répétai cette expérience fur d'autres rameaux. Ce furent les mêmes phénomenes.

L'APPARITION de ces bulles à la préfence du foleil, leur difparition à l'entrée de la nuit, me firent d'abord penfer qu'elles étoient produites par une forte de refpiration de la Plante, par une refpiration dont les alternatives dépendoient des alternatives du chaud & du frais; du chaud, pour l'expiration; du frais, pour l'infpiration. Je jugeai de ces bulles comme un illuftre Académicien (1) a jugé de celles qui paroiffent fur le corps d'un Ver-à-foie qu'on tient plongé dans l'eau. Je crus qu'elles étoient fournies par les petites trachées qui rampent fur les furfaces des feuilles. La diminution prefque graduelle du nombre de ces bulles d'un jour à l'autre me parut provenir de quelque altération que l'action de l'eau occafionoit dans le tiffu des parties.

MAIS confidérant enfuite que la furface inférieure des feuilles montroit conftamment un plus grand nombre de bulles que la furface fupérieure, & fachant d'ailleurs que la premiere de ces furfaces a plus de difpofition que l'autre à pomper l'humidité (VI.), je changeai d'idée; je foupçonnai que ces bulles étoient de l'air que les feuilles féparoient de l'eau en la pompant.

IMPATIENT de vérifier ce foupçon, je fis bouillir de l'eau pendant trois quarts d'heure, afin de chaffer l'air qu'elle con-

(1) M. de REAUMUR. *Mémoires pour fervir à l'hiftoire des Infectes*, Tome I. Mémoire 3.

§. XI.

tenoit. Après l'avoir laiſſé refroidir, j'y plongeai un rameau ſemblable aux précédens : je l'y tins en expérience environ deux jours. Le ſoleil étoit ardent. Je ne vis pourtant paroître aucune bulle.

INCONTINENT après, je fis l'oppoſé de cette expérience. J'imprégnai d'air une certaine quantité d'eau, en ſoufflant dedans avec une canne à vent. Un autre jet de *Vigne* fut plongé dans cette eau. Il s'y couvrit bientôt de bulles, qui me parurent plus groſſes & plus nombreuſes que celles que j'avois obſervées ſur les jets de la premiere expérience.

APRÈS avoir vu diſparoître entiérement les bulles qui couvroient un jet de *Vigne* plongé dans l'eau, je pompai cette eau avec un chalumeau, pour ne point toucher au jet. Je la remplaçai ſur le champ par de l'eau fraîche.

AU bout de quelques heures, je vis paroître beaucoup de bulles ſur la ſurface inférieure des feuilles.

CES bulles ayant diſparu, je renouvellai l'eau pour la ſeconde fois. J'obſervai bientôt de nouvelles bulles ſur la ſurface inférieure des feuilles, mais en moindre quantité qu'auparavant.

TOUTES les expériences que je viens de rapporter, je les tentai dans le même tems, ſur pluſieurs autres eſpeces de Plantes, ſoit herbacées, ſoit ligneuſes Je les fis ſur de ſimples feuilles & ſur des portions de feuilles. Par-tout les réſultats furent les mêmes. Je les retracerai ici en peu de mots.

LES bulles qui s'éleverent ſur la ſurface inférieure des feuilles, furent conſtamment plus groſſes & plus nombreuſes que celles qui s'éleverent ſur la ſurface oppoſée.

§. XI.

Ces bulles ne ſe montroient ordinairement que lorſque le ſoleil commençoit à échauffer l'eau des vaſes.

Elles étoient d'autant plus groſſes & d'autant plus abondantes que la chaleur étoit plus forte.

Elles diſparoiſſoient la plûpart à l'approche de la nuit.

Elles paroiſſoient & diſparoiſſoient ainſi pendant pluſieurs jours ; leur nombre diminuant preſque graduellement d'un jour à l'autre. Enfin elles ceſſoient de paroître.

Il ſe formoit de nouvelles bulles lorſqu'on renouvelloit l'eau ; mais ces bulles étoient conſtamment moins nombreuſes que celles qui avoient paru les premiers jours.

Le nombre & la groſſeur des bulles augmentoient dans l'eau fort imprégnée d'air.

On n'en découvroit aucune ſur les rameaux & ſur les feuilles plongées dans de l'eau qu'on avoit purgée d'air en la faiſant bouillir.

Ayant réfléchi de nouveau ſur ces différentes expériences, je les ai jugées équivoques. En les faiſant, j'avois omis une précaution eſſentielle : je n'avois pas eu ſoin de chaſſer l'air de l'extérieur des rameaux & des feuilles avant que de les plonger dans l'eau.

On ſait que l'air adhere à la ſurface de tous les corps ſecs. Il les ſuit dans l'eau. Il s'y montre ordinairement ſous la forme de bulles, dont le nombre & le volume varient ſuivant la nature du corps. On ne ſauroit donc être ſûr que les bulles qu'on voit paroître ſur la ſurface d'un corps plongé dans l'eau,

§. XI.

proviennent de l'intérieur de ce corps, que lorſqu'on a eu l'attention de chaſſer l'air de ſon extérieur.

C'EST pour avoir négligé la précaution dont je parle, qu'on a été conduit à penſer que les bulles qui s'élevent ſur le corps des Chenilles raſes plongées dans l'eau, ſont fournies par les trachées de l'épiderme. Lorſque j'ai plongé ces Inſectes dans l'eau, après avoir eu ſoin de chaſſer l'air de leur extérieur, en le frottant à diverſes repriſes avec un pinceau mouillé, je n'ai point vu s'élever de bulles ſur la peau; mais j'en ai vu ſortir un grand nombre des ſtigmates. On peut voir dans les *Tranſactions Philoſophiques* N°. 487. (1) le précis de ces recherches ſur la reſpiration des Chenilles (2).

J'AI donc répété l'année derniere, mes premieres expériences ſur les bulles des feuilles, en prenant la précaution que je viens d'indiquer. J'en ai uſé de même à l'égard des vaſes dont je me ſuis ſervi : j'ai fait enſorte qu'il ne ſoit point reſté d'air à la ſurface de leurs parois. Je n'ai eu pour y parvenir, qu'à les remplir d'eau pluſieurs jours avant que d'y introduire des feuilles, & à les tenir expoſés au ſoleil. L'air demeuré adhérent aux parois intérieures s'eſt dilaté par la chaleur, & détaché peu-à-peu par l'action de l'eau, il s'eſt élevé à ſa ſuperficie en forme de bulles. Ces bulles venant à rencontrer les feuilles qu'on a renfermées dans le vaſe, s'attachent à leurs ſurfaces, & augmentent l'illuſion. J'avois eu cependant l'attention dans pluſieurs de mes premieres expériences de me ſervir de vaſes dont l'intérieur étoit purgé d'air; & je ne ſais comment je n'avois pas étendu cette attention aux rameaux & aux feuilles.

(1) Année 1748.

(2) *Voyez* encore le Recueil de l'Académie des Sciences de Paris connu ſous le titre de *Savans Etrangers*. T. V. page 276.

§. XI.

En général, il eſt très-difficile de chaſſer l'air de l'extérieur des Plantes. Il en eſt un très-grand nombre d'eſpeces dont les feuilles ſont enduites d'un vernis naturel, ſur lequel l'eau n'a que fort peu de priſe. Il faut paſſer & repaſſer le pinceau un grand nombre de fois ſur le même endroit, avant que de parvenir à le mouiller entiérement ; & lorſqu'on abandonne cet endroit pour humecter les endroits voiſins, il ſe ſéche bientôt, & l'air y adhere comme auparavant. Telles ſont en particulier les feuilles des arbres toujours verds.

Toutes les feuilles qui ont pu être humectées à fond avant que d'être plongées dans l'eau, n'ont donné que peu ou point de bulles lorſqu'elles y ont été plongées.

Il en a paru un aſſez grand nombre ſur les feuilles dont je n'ai pu parvenir à chaſſer entiérement l'air ; mais ces bulles ont toujours été en moindre quantité que celles qui ſe ſont élevées ſur de ſemblables feuilles que je n'avois point humectées avant que de les plonger dans l'eau.

On voit maintenant ce qu'on doit penſer de mes premieres expériences ſur les bulles des feuilles. Elles prouvent ſeulement que l'air adhere fortement à l'extérieur des Plantes, & principalement à la ſurface inférieure de leurs feuilles. Cet air dilaté par la chaleur du ſoleil, & preſſé de toutes parts par l'eau qui l'environne, revêt la forme de bulles, dont le nombre & la groſſeur ſont déterminés par la quantité d'air que fourniſſent différens points de l'extérieur des feuilles & des rameaux, & par le degré de chaleur qui agit ſur cet air.

Les bulles diſparoiſſent à l'entrée de la nuit : l'air condenſé par la fraîcheur qui ſurvient alors, ceſſe de former des bulles ſenſibles.

§. XI.

Ce n'eſt que peu-à-peu, & à la longue que l'eau pénetre toutes les inégalités des feuilles qui y ſont plongées, & qu'elle parvient à ſurmonter la réſiſtance de l'air logé dans ces inégalités. De-là, l'apparition journaliere des bulles. Leur nombre diminue continuellement d'un jour à l'autre, parce que l'eau gagne chaque jour plus de terrein ſur les feuilles.

Si les feuilles qui ſont plongées dans de l'eau qui a été fort imprégnée d'air, ſe couvrent d'un plus grand nombre de bulles, c'eſt que cette eau déja très-chargée d'air, n'abſorbe point de celui qui adhere aux feuilles.

Le contraire doit néceſſairement arriver dans l'eau qu'on a purgée d'air, en la faiſant long-tems bouillir. Ses pores vuides d'air, ſe gorgent de celui qui eſt fourni par les feuilles.

Si la ſurface inférieure des feuilles qu'on plonge dans l'eau qui n'a pas bouilli, ſe couvre d'un plus grand nombre de bulles que la ſurface ſupérieure, c'eſt que la premiere de ces ſurfaces donne plus de priſe à l'air par les inégalités de ſon tiſſu (II.). Ces inégalités augmentent encore l'étendue de la ſurface à laquelle elles appartiennent: or, toutes choſes d'ailleurs égales, l'air doit adhérer en plus grande quantité à un corps qui a plus de ſurface, qu'à un corps qui en a moins.

Quand on renouvelle l'eau ſans toucher aux jets ou aux feuilles qui y ſont plongées, on les voit produire de nouvelles bulles: c'eſt que demeurant expoſés quelque tems à l'impreſſion de l'air extérieur, divers endroits de leur ſurface ſe deſſéchent, & ſe chargent d'un air nouveau. Un deſſéchement auſſi prompt ne ſauroit avoir lieu dans les feuilles qui ſont demeurées long-tems ſous l'eau. De-là vient que ces feuilles n'offrent point de bulles quand on les retire de l'eau où elles ont ſéjourné, pour les plonger dans une eau fraîche.

Ce

§. XI.

Ce ne font pas feulement les feuilles plongées vivantes dans l'eau qui s'y couvrent de bulles ; je n'en ai pas moins obfervé fur des feuilles mortes , fur des feuilles cueillies depuis plus d'un an. Ce fait acheve de démontrer que les bulles qui s'élevent fur les feuilles vertes & qui végetent encore , ne font pas l'effet de quelque mouvement vital.

Je puis en fournir une autre preuve. Ayant retiré hors de l'eau des feuilles vertes très-chargées de bulles , ces bulles font crevées dans l'air , & la place qu'elles occupoient fur la feuille , a été facile à reconnoître, parce qu'elle n'étoit point humectée. L'eau n'avoit pas encore pénétré dans ces endroits.

L'eau qu'on a purgé d'air en la faifant bouillir , eft plufieurs jours à s'imprégner d'un air nouveau. Des feuilles plongées en Été , dans de l'eau que j'avois fait bouillir trois jours auparavant, n'ont point produit de bulles. Les pores de l'eau ne s'étoient donc pas encore affez remplis de l'air extérieur , pour n'être pas en état d'admettre l'air fourni par les feuilles.

Lorsque j'ai fait ces expériences dans un tems froid , & où le thermometre ne fe tenoit qu'à un ou deux degrés au-deffus de la congelation , je n'ai point vu paroître de bulles. L'air adhérent aux feuilles , étant condenfé par le froid , n'a pu revêtir de forme fenfible. Mais je l'ai forcé de fe montrer fous celle de bulles , en renfermant les poudriers dans une petite étuve.

Feuilles recouvertes de divers enduits.

XII. On fait que les Infectes meurent lorfqu'on les plonge dans l'huile, ou qu'on applique feulement fur leurs ftigmates quelques gouttes de cette liqueur. Les Plantes fi femblables aux Infectes par la ftructure de leurs trachées , redouteroient-elles autant ce genre d'épreuve ?

§. XII.

M. CALANDRINI ayant plongé dans de l'huile de Noix un jeune rameau de *Vigne*, obferva qu'il y périt en fort peu de tems.

J'AI réitéré cette expérience, non-feulement fur la *Vigne*, mais encore fur plufieurs autres efpeces, foit *herbacées*, foit *ligneufes*. La *Vinaigrette*, une efpece d'*Amaranthe* qui porte de longs pendans couleur de pourpre, la *Belle de nuit*, le *Lilas*, le *Noyer*, le *Poirier*, le *Pêcher*, le *Cerifier*, le *Laurier-Cerife*, le *Figuier*, l'*Abricotier*, le *Jafmin*, &c. ont été mis à cette rude épreuve.

Réfultats de ces tentatives.

TOUTES ces Plantes ne l'ont pas également foutenue. En général, j'ai obfervé que les parties les plus délicates, ou les plus herbacées, ont fouffert de plus grandes altérations, que les parties les plus dures ou les plus ligneufes. Des jets encore fort tendres, ont noirci quelquefois, un jour ou deux après avoir été huilés. Des jets plus âgés ou plus vigoureux fe font defféchés fans noircir, & leurs feuilles font tombées toutes vertes, comme celles qui fe détachent en Automne; après une gélée blanche. De grandes feuilles de *Laurier-Cerife*, huilées à fond ont vécu plufieurs mois, fans autre altération apparente qu'un léger changement de couleur. Des feuilles de cette efpece d'*Amaranthe à pendans pourpres*, huilées de la même maniere, fe font confervées auffi plufieurs femaines, fans changer fenfiblement. Un jet de *Vigne*, de la pouffe d'Automne, & qui avoit commencé à s'endurcir, ayant été tenu plus de trente heures dans l'huile de Noix, en eft forti très-fain en apparence. Ses feuilles l'ont cependant abandonné quelques jours après, quoique très-vertes, & il s'eft lui-même defféché.

JE n'ai pas remarqué que les parties fituées immédiatement au-deffus de celles qui étoient plongées dans l'huile, aient souf-

§. XII.

fert de ce voisinage. On pourroit en conclure que l'huile de Noix est trop épaisse pour être admise dans les canaux des plantes, & pour y circuler. Mais c'est une expérience qui demanderoit d'être répétée. On pourroit la varier en y employant différentes especes d'huiles plus ou moins subtiles, ou d'autres liqueurs analogues. On répandroit ainsi beaucoup de jour sur la structure intérieure des végétaux, & principalement sur la distribution & sur le jeu de leurs trachées.

Il m'a paru que la surface inférieure des feuilles souffroit plus du contact de l'huile, que la surface supérieure. Le vernis naturel dont celle-ci est enduite, a semblé lui servir de défense. Une expérience que j'ai faite sur les feuilles du *Lilas*, a achevé de m'en convaincre.

J'ai posé par une de leurs surfaces, sur des poudriers pleins d'eau, six grandes feuilles de cet arbuste. Trois ont été humectées dans leur surface supérieure, trois l'ont été dans la surface opposée. J'ai appliqué sur la surface qui ne touchoit point l'eau, une couche assez épaisse d'huile de Noix. J'ai huilé en même tems plusieurs feuilles de même espece, que j'ai laissées sans nourriture. J'ai huilé les unes dans la surface supérieure. J'en ai huilé d'autres dans la surface inférieure. D'autres l'ont été dans les deux surfaces.

Au reste, on doit se rappeller que dans le *Lilas*, les deux surfaces des feuilles ont une disposition à-peu-près égale à pomper l'humidité. (VI.). C'est cette espece d'égalité, qui m'a porté à choisir ces feuilles pour l'expérience dont je parle.

Au bout d'environ vingt-quatre heures, les feuilles qui pompoient l'eau par leur surface supérieure, commençoient à s'altérer dans la surface opposée. Cette surface étoit semée çà & là, de taches brunes, à plusieurs angles, dont les côtés étoient

§. XII. formés par des nervures. Lorfque j'ai regardé la feuille au grand jour, les taches m'ont paru tranfparentes. L'huile y avoit produit l'effet qu'elle produit fur le papier.

CINQ à fix jours après, ces taches avoient augmenté au point que la feuille en étoit devenue prefque entiérement tranfparente.

ENTRE les feuilles que j'avois laiffées fans nourriture, celles qui n'avoient point été huilées, étoient féches. Celles qui étoient huilées avoient noirci.

LES feuilles qui pompoient l'eau par leur furface inférieure, étoient en bon état. Elles ont furvécu aux autres plufieurs femaines; & les taches y ont toujours été peu nombreufes & peu étendues.

J'AI effayé d'huiler des feuilles de *Lilas*, fans les détacher de la Plante. J'ai varié cette expérience de plufieurs façons. Tantôt j'ai huilé les feuilles en entier. Tantôt je n'ai huilé qu'une des furfaces. Quelquefois je n'ai enduit que le feul pédicule. D'autres fois, je n'ai huilé qu'une partie d'une des furfaces. Tantôt je n'ai appliqué l'huile que fur les bords de la feuille, tantôt fur le milieu, tantôt aux extrêmités. Mais ces expériences ne m'ont pas valu les lumieres que j'en attendois. La chaleur ayant beaucoup diminué, & les rofées étant devenues fort abondantes, l'huile n'a pu fécher fuffifamment : elle a coulé; & les limites que je lui avois prefcrites fur les feuilles ont été franchies.

IL fera donc mieux de préférer pour ces expériences des vernis de différentes efpeces, dont les uns foient impénétrables à l'air, les autres à l'humidité, fuivant le but qu'on fe propofera. Je n'infifterai pas fur l'utilité dont ces expériences

peuvent être à l'hiſtoire de la végétation : on la ſentira aſſez pour peu qu'on y réfléchiſſe.

§. XII.

Je crois avoir obſervé, que le bord des feuilles, & ſur-tout l'extrêmité oppoſée au pédicule, ſont les parties qui redoutent le plus l'impreſſion de l'huile.

De grandes feuilles d'*Atriplex* que j'ai huilées ſur la Plante, ſe ſont fanées en très-peu de tems.

M. Duhamel, à qui la Phyſique & les Arts doivent tant de découvertes intéreſſantes, m'a prévenu dans le genre d'expériences dont je viens de parler. Mais ſes recherches n'ayant point été rendues publiques, je les aurois abſolument ignorées, s'il n'avoit bien voulu m'en faire part après la lecture de mon manuſcrit, & m'offrir même de les inſérer dans ce petit ouvrage. Le public auroit eu de juſtes reproches à me faire, ſi je m'étois prévalu de cette offre obligeante, & ſi j'avois entrepris de lui donner en détail des expériences qui ne ſauroient être bien rendues que par la main ſavante qui les a faites. Je me bornerai donc à lui en tracer une légere eſquiſſe, plus propre à piquer ſa curioſité qu'à la ſatisfaire. M. Duhamel, toujours zélé pour le progrès des ſciences, ne ſe refuſera pas ſans doute à l'empreſſement que les Phyſiciens ne manqueront pas de témoigner de voir ſes expériences recueillies par lui-même ; & j'oſe me flatter qu'il ne déſapprouvera pas l'eſpece d'engagement que je lui fais contracter ici, à ce ſujet.

Ce célebre Académicien a eſſayé d'enduire de colle de parchemin, de vernis à l'eſprit de vin, d'huile, de cire, de miel, & de pluſieurs autres matieres, différentes eſpeces de Plantes, & différentes parties de la même Plante ; & il a été très-attentif à obſerver les effets de ces enduits. Tous n'ont pas agi de la même maniere, ni d'une maniere également ſen-

§. XII.

ſible. Je ne parlerai ici que des enduits qui ont produit les plus grands changemens.

TANTÔT M. DUHAMEL n'a employé que la colle. Tantôt il n'a employé que le vernis. Tantôt il a employé à la fois ces deux eſpeces d'enduits, en les appliquant par couches ſur la Plante.

EN général, il lui a paru que le vernis étoit plus nuiſible que la colle. Les Plantes vernies ont noirci preſque ſur le champ, & la pourriture a bientôt ſuccédé à ce changement de couleur.

DANS les Plantes enduites de colle, l'altération a été moins prompte. Pendant la nuit, & dans un tems pluvieux, ces Plantes ont ſemblé reprendre un peu de vigueur. La colle ſe ramolliſſoit alors.

M. DUHAMEL croit que la colle nuit aux Plantes, en empêchant la tranſpiration & l'imbibition qui ſe fait par les feuilles. Le vernis qui ſemble oppoſer à l'une & à l'autre de ces fonctions un obſtacle encore plus puiſſant, paroît plus s'inſinuer dans les vaiſſeaux, & en déranger l'organiſation.

M. DUHAMEL ayant remarqué que c'eſt dans le tems où le ſoleil donne ſur les Plantes vernies, qu'elles ſouffrent le plus, il en a conclu que c'eſt dans l'alternative de la tranſpiration que le vernis eſt le plus agiſſant.

LE vernis pénetre & détruit toute la ſubſtance des feuilles encore tendres. Il agit avec moins de force ſur celles qui ſont plus fortes.

§. XIII.

Des fruits qui pendoient encore à l'arbre, ayant été couverts d'une couche de vernis, ont noirci & pourri entiérement.

De femblables fruits qui n'avoient été qu'*encollés*, ont pris une couleur fauve, & leur chair avoit un goût qui approchoit de celui des fruits qui ont fermenté.

Les fruits qu'on a recouverts de colle avant que de les vernir, fe font altérés plus tard.

Les Plantes & les fruits qui ont été fimplement enduits d'efprit de vin, n'en ont point été endommagés; ce qui fembleroit indiquer que c'eft moins cette liqueur, que les matieres auxquelles on l'unit, qui rendent le vernis fi nuifible. A la vérité, l'efprit de vin s'évapore fi promptement qu'on peut douter s'il a le tems de faire impreffion.

Des bourgeons & des feuilles de jeunes Plantes qui avoient été huilés, fe font defféchés, mais fans que la Plante en ait fouffert.

Des arbres dont le tronc & toutes les branches avoient été enduits de colle & de vernis, mais dont les feuilles avoient été laiffées dans leur état naturel, ont paru fouffrir moins des grandes chaleurs, que des arbres de même efpece qui n'avoient point été vernis. L'enduit arrête apparemment la tranfpiration qui fe fait par l'écorce dans un tems fort chaud. Cet excès de tranfpiration eft ce qui affoiblit les arbres qui n'ont point été enduits. C'eft du moins la raifon que M. Duhamel indique de cette différence; & cette raifon paroît très-naturelle.

Feuilles dont le pédicule étoit plongé dans l'huile.

XIII. Nous avons vu dans l'article précédent les divers effets de l'huile fur les Plantes, & en particulier fur les feuilles qui en font enduites. Il m'a paru intéreffant de favoir quelles fe-

§. XIII.

roient les impreſſions de cette liqueur ſur ces mêmes parties, lorſqu'elle s'introduiroit dans leur intérieur par l'extrêmité inférieure du pédicule. J'ai voulu en même tems décider par une expérience, ſi les vaiſſeaux du pédicule ne ſont pas trop fins pour admettre une liqueur auſſi épaiſſe.

J'AI rempli d'huile d'*Olives* un tube de verre (*Pl. II.*, *Fig.* 3, *v*, *v.*) de trois lignes & demie de diametre. Un autre tube de même capacité a été rempli d'eau. J'ai introduit dans chaque tube le pédicule d'une feuille de *Belle de nuit*, *f*, *f*. Les deux feuilles étoient égales & ſemblables : elles avoient cinq pouces de longueur, ſur deux pouces & demi de largeur ; & la portion du pédicule de chaque feuille qui étoit plongée dans la liqueur, étoit parfaitement égale dans l'une & l'autre feuille.

Réſultats de ces tentatives.

AU bout de vingt-quatre heures, la feuille qui étoit plongée dans l'eau a tiré treize lignes. La feuille plongée dans l'huile a tiré une ligne, & cette feuille étoit déja très-fanée.

PENDANT le ſecond jour, la feuille plongée dans l'eau a tiré neuf lignes. La feuille plongée dans l'huile a tiré en tout demi-ligne.

DANS les trois jours ſuivans, la feuille plongée dans l'eau, a tiré en tout dix lignes. La feuille plongée dans l'huile, a tiré en tout une ligne.

CETTE feuille a noirci dans la partie qui touche au pédicule : le reſte de la feuille s'eſt deſſéché & pliſſé.

J'AI répété cette expérience avec un égal ſuccès ſur d'autres feuilles de *Belle de nuit.*

UNE grande feuille d'*Amaranthe pourpre* dont le pédicule a été

été plongé dans un tube rempli d'huile d'*Olives*, & de même diametre que les précédens, a tiré en deux jours deux lignes & demie. Cette feuille s'est fanée dès le premier jour. On observoit des taches noires placées le long des principales nervures, & qui indiquoient les endroits où l'huile avoit pénétré. Ces taches n'étoient sensibles que dans la surface inférieure.

Une grande foliole de *Haricot*, plongée de même dans l'huile, a tiré en trois jours deux tiers de ligne.

Une grande feuille de *Cerisier* mise en expérience de la même maniere, n'a rien tiré en vingt-quatre heures, & s'est desséchée.

Une grande feuille d'*Abricotier* n'a rien tiré non plus en trois jours, & s'est aussi desséchée.

Le pédicule des feuilles herbacées admet donc l'huile dans son intérieur, tandis que le pédicule des feuilles ligneuses lui en refuse l'entrée. Ce fait est une nouvelle preuve de la différence qui est entre le tissu des Plantes herbacées & celui des Plantes ligneuses.

Il faudroit tenter de semblables expériences sur les racines. Ces expériences seroient propres à nous faire juger du degré de finesse que doivent avoir les sucs nourriciers pour être admis dans les canaux des Plantes.

J'oubliois de faire remarquer qu'il ne s'est fait aucune évaporation pendant un mois, dans des tubes pleins d'huile d'*Olives*, & de même diametre que ceux dont je viens de parler. Cette remarque est nécessaire pour détruire le soupçon qu'on pourroit avoir, que la diminution qui s'est faite de cette liqueur

§. XIV.

dans les tubes où j'ai introduit des feuilles, étoit due en partie à une évaporation naturelle à tous les liquides.

Feuilles dont le pédicule avoit été plongé dans une liqueur spiritueuse.

XIV. Si des liqueurs grasses, comme l'huile, sont admises dans les vaisseaux de beaucoup de Plantes ; des liqueurs spiritueuses doivent y avoir un accès bien plus facile à cause de leur subtilité.

Mais des feuilles dont le pédicule seroit plongé dans une liqueur spiritueuse, souffriroient sans doute, de l'activité d'une telle liqueur. Quelle seroit l'espece d'altération qui surviendroit alors à ces feuilles ?

Pour acquérir là-dessus quelque lumiere, j'ai eu recours à une expérience de même genre que la précédente. J'ai plongé dans un tube plein d'eau-de-vie, le pédicule d'une feuille de *Belle de nuit*, longue de cinq pouces & large de trois pouces & demi. Le pédicule d'une autre feuille de cette espece, égale & semblable, a été introduit dans un tube plein d'eau commune. Le diametre de chaque tube étoit d'environ trois lignes & un quart.

Résultats de l'expérience.

La feuille dont le pédicule a été plongé dans l'eau commune, a tiré

Le premier jour.	lignes 14.
Le second.	7
Le troisieme.	3
Le quatrieme.	3

La feuille dont le pédicule a été plongé dans l'eau-de-vie, a tiré

Le premier jour.	lignes 8
Le second.	11

Le troisieme jour. . . . . . . lignes. 11
Le quatrieme. 9

CETTE feuille s'est fanée dès le second jour. Son pédicule s'est desséché ; & le volume de cette partie a diminué sensiblement. Le quatrieme jour, ce desséchement a gagné le reste de la feuille.

L'EXPÉRIENCE ayant été répétée sur d'autres feuilles de même espece, le succès en a été à-peu-près de même.

JE l'ai tenté quelques jours après, sur quatre feuilles d'*Abricotier*, de quatre pouces de longueur, sur trois pouces de largeur.

LES feuilles plongées dans l'eau commune ont tiré.

Le premier jour. . . . . . . lignes 13 à 15
Le second. . . . . 16 à 18
Le troisieme. . . . . 16 à 17

LES feuilles plongées dans l'eau-de-vie, ont tiré

Le premier jour. . . . . lignes 6
Le second. 5
Le troisieme. . . . . $4\frac{1}{2}$

CES feuilles m'ont paru le premier jour aussi fanées que celles de même espece que j'avois laissées sans nourriture. On observoit le long des principales nervures des bandes brunes, qui en suivoient la direction & qui marquoient les endroits où l'eau-de-vie s'étoit insinuée. Le troisieme jour, ces bandes avoient augmenté en longueur & en largeur. Les feuilles s'étoient autant desséchées que celles qui étoient demeurées privées de

§. XV.

nourriture. Les feuilles qui étoient plongées dans l'eau commune, n'avoient rien perdu de leur fraîcheur.

Il s'eſt fait une évaporation de trois lignes en vingt-quatre heures, dans un tube plein d'eau-de-vie. Cette évaporation n'a été qu'à demi-ligne dans un ſemblable tube plein d'eau commune. Le thermometre étoit alors aux environs du dixieme degré.

Réflexions ſur les expériences précédentes. Conſéquences qui en réſultent.

XV. Il eſt donc bien prouvé que les Plantes tirent l'humidité par leurs feuilles. Il ne l'eſt pas moins qu'il y a une étroite communication entre ces feuilles, & que cette communication s'étend à tout le corps de la Plante (V, & ſuiv. IX.). Ainſi on peut dire que les végétaux ſont plantés dans l'air, à-peu-près, comme ils le ſont dans la terre. Les feuilles ſont aux branches, ce que le *chevelu* eſt aux racines. L'air eſt un terrein fertile, où les feuilles puiſent abondamment des nourritures de toute eſpece. La nature a donné beaucoup de ſurface à ces racines aëriennes, afin de les mettre en état de raſſembler plus de vapeurs & d'exhalaiſons : les poils dont elle les a pourvues, arrêtent ces ſucs ; de petits tuyaux, toujours ouverts, les reçoivent & les tranſmettent à l'intérieur. On peut même douter ſi les poils ne ſont pas eux-mêmes des eſpeces de ſuçoirs.

Souvent, au lieu de poils, les feuilles n'offrent que de petites inégalités, qui produiſent apparemment les mêmes effets eſſentiels.

Dans les eſpeces dont les feuilles ſont ſi étroites, qu'elles reſſemblent plus a des petits tuyaux qu'à de véritables feuilles, la petiteſſe des ſurfaces paroît avoir été compenſée par le nombre des feuilles. Ces eſpeces ont plus de feuilles dans un eſpace donné, que n'en ont, dans le même eſpace, celles qui por-

tent de plus grandes feuilles. La *Prèle*, le *Pin*, le *Sapin*, &c. en fourniſſent des exemples.

§. XV.

C'EST ſur-tout à l'aide de leurs feuilles, que des Plantes, nées dans un terroir aſſez ingrat, ne laiſſent pas d'y faire de grands progrès : les roſées, les brouillards, & les pluies leur fourniſſent d'abondantes nourritures, & dont elles perdent d'autant moins qu'elles ont plus de bouches préparées pour les recueillir. De là-vient encore que dans certaines contrées, les roſées ſuffiſent preſque ſeules à l'entretien des Plantes.

ENFIN, il eſt des Plantes qui ont peu de racines, & qui s'élevent cependant fort haut & s'étendent beaucoup. A l'aide des feuilles, dont elles ſont pourvues, elles puiſent dans l'air des ſucs qui ſuppléent au défaut de ceux qu'elles ne peuvent tirer de la terre.

LA quantité de roſée qui s'éleve dans un jour d'Été, eſt fort conſidérable ; M. HALES a obſervé qu'elle eſt d'environ un pouce.

IL a encore éprouvé qu'une Plante de trois livres, augmente de trois onces après une forte roſée.

DANS les végétaux qui s'élevent à une grande hauteur, les parties ſituées à l'extrêmité des branches, ne doivent pas recevoir beaucoup de nourriture des racines, dont elles ſont ſi éloignées : mais les feuilles, comme autant de racines aëriennes, ſont chargées de leur en fournir.

Comparaiſon entre les *herbes* & les *arbres*.

EN comparant les expériences que j'ai faites ſur les feuilles des herbes (V.), avec celles que j'ai tentées ſur les feuilles des arbres (VI.), j'ai remarqué que les feuilles des herbes, qui pompent l'eau par l'extrêmité de leur pédicule, vivent plus

§. XV.

long-tems que celles des arbres qui se nourrissent par la même voie. J'ai encore observé que dans les feuilles des herbes, les deux surfaces ont une disposition à peu-près égale à pomper l'humidité ; au lieu que dans les feuilles des arbres, la surface inférieure est ordinairement plus propre à cette fonction, que la surface supérieure. Quelle est la raison de ces différences ? Nous la trouverons, je pense, dans la diversité des tissus.

Le tissu des Plantes herbacées est lâche & spongieux : leurs vaisseaux sont larges, & pleins de sucs. Le tissu des Plantes ligneuses est au contraire serré & compact. Leurs vaisseaux sont étroits, & peu fournis d'humeurs. Les herbes étoient appellées à croître plus promptement que les arbres : elles devoient être plus susceptibles d'extension ; elles devoient tirer & transpirer, en tems égal, plus que les arbres.

Expérience sur l'imbibition & la transpiration de quelques Plantes.

C'est aussi ce que j'ai eu souvent occasion d'observer dans mes différentes expériences. Mais il s'agiroit d'apprécier ces rapports. Je ne l'ai encore fait que d'une maniere fort imparfaite. J'ai pris le *Soleil* pour terme de comparaison. On sait par les expériences de M. Hales, que la transpiration de cette Plante est très-abondante, & qu'elle est à celle de l'homme comme dix-sept est à un. J'ai tâché que les feuilles que je comparois fussent égales en grandeur, mais je m'en suis rapporté à cet égard au coup d'œil, sans employer de mesures actuelles.

Une feuille de *petite Mauve* a tiré en trente-quatre heures par son pédicule, autant qu'une feuille de *Soleil*.

Thermometre à 8 degrés au dessus de la congelation.

Une feuille d'*Amaranthe* pourpre. . . . . les $\frac{3}{4}$
Une feuille d'*Epinard*. . . . . les $1\frac{1}{4}$
Une feuille d'*Abricotier*. . . . . les $\frac{2}{3}$
Une feuille de *Vigne*. . . . . les $\frac{3}{4}$
Une feuille de *Cerisier*. . . . . les $\frac{2}{3}$

§. XV.

Une feuille de *Noyer*. . . . . la $\frac{1}{2}$
Une feuille de *Chêne*. . . . . les $\frac{3}{4}$

SI nous comparons les expériences que M. HALES a faites pour s'assurer de la quantité de nourriture que les herbes tirent, avec celles qu'il a tentées dans la même vue sur les Arbres, nous trouverons qu'elles reviennent aux miennes pour l'essentiel.

SUIVANT cet habile Physicien,

Le Soleil a tiré en vingt-quatre heures. . . . $\frac{1}{165}$ de pouce.
Le Chou en douze heures. . . . . $\frac{1}{86}$
La Vigne. . . . . $\frac{1}{191}$
Le Pommier. . . . . $\frac{1}{204}$
Le Citronnier. . . . . $\frac{1}{243}$

INDÉPENDAMMENT de la nature du tissu, la taille de la plupart des herbes est telle qu'elle les met en état de pomper beaucoup d'humidité. Comme elles s'élevent peu, elles sont toujours plongées dans les couches les plus épaisses de la rosée. Les Arbres, au contraire, s'élevant beaucoup, leur sommet se trouve souvent placé dans des couches de rosée extrêmement rares. Il étoit donc très-convenable que la surface inférieure de leurs feuilles, eût une grande disposition à absorber l'humidité.

CETTE remarque n'est point contraire aux expériences que j'ai rapportées dans l'Article VIII de ce Mémoire. Ces expériences prouvent seulement que les jeunes pousses des Plantes ligneuses approchent de la nature des herbacées.

LES bulles qui s'élevent en si grand nombre sur les feuilles qu'on tient plongées dans l'eau, prouvent que l'air adhere fortement à ces parties de la Plante. On peut en inférer que les

§. XV.

feuilles ne fervent pas feulement à pomper l'humidité, mais qu'elles font encore deftinées à introduire dans le corps des végétaux, beaucoup d'air frais & élaftique. La reffemblance des trachées des Plantes avec celles des Infectes, & l'abondance des trachées dans les feuilles, fortifient cette conjecture.

MAIS les Plantes refpirent-elles? Les ouvertures ou les efpeces de *ftigmates* qui permettent à l'air d'entrer dans l'intérieur de la Plante, font-elles répandues par-tout le corps; ou ne fe trouvent-elles que dans quelques endroits particuliers? Quels font ces endroits; & quels font la forme & le jeu de ces efpeces de *ftigmates*? La refpiration a-t-elle une régularité qui ne foit pas abfolument dépendante des variations du dehors? ou, les mouvemens alternatifs d'*infpiration* & d'*expiration* dépendent-ils uniquement des alternatives du froid & du chaud? L'*infpiration* & l'*expiration* s'opérent-elles par les mêmes organes? Quel eft l'ufage de la refpiration dans les Plantes?

ÇA été principalement dans la vue de répandre quelque jour fur ces queftions, que j'ai plongé dans l'eau des feuilles & des rameaux de différentes efpeces (XI.); & que j'ai couvert d'autres feuilles & d'autres rameaux d'enduits impénétrables à l'air (XII.). J'invite les Phyficiens à répéter ces expériences, à les varier, & à en imaginer de plus propres à éclaircir ce fujet intéreffant. Je voudrois qu'on obfervât avec attention au microfcope, les feuilles qu'on tiendra plongées dans l'eau, dans l'huile, ou dans quelqu'autre efpece de liqueur. Je fouhaiterois encore qu'on fît ces obfervations dans le récipient de la pompe pneumatique.

Expériences pour découvrir les fonctio. propres à chacune des

XVI. J'AI établi (VI.), fur des expériences faites avec foin, que les Arbres pompent la rofée par la furface inférieure de leurs feuilles: il s'agiroit maintenant de rechercher quel eft le principal ufage, de la furface fupérieure. Je dis le principal ufage,

usage, parce qu'il paroît que cette surface n'est pas absolument incapable de la fonction que l'autre surface exerce dans un degré plus éminent (VI.).

§. XVI. deux surfaces des feuilles.

Les expériences de M. Hales démontrent que les feuilles sont le principal agent de l'ascension de la seve, & de la transpiration de la Plante. Mais la surface supérieure étant la plus exposée à l'action du Soleil & de l'air, causes premieres de ces deux effets, on pourroit inférer que cette surface est celle qui doit avoir ici le plus d'influence. Elle est d'ailleurs très-propre par son extrême poli, à faciliter le départ du suc. Il ne s'y trouve ordinairement ni poils, ni aspérités qui puissent le retenir & l'empêcher de céder à l'impression de l'air qui tend à le détacher.

J'ai essayé de vérifier par une expérience, ce que je viens d'exposer sur les principales fonctions des deux surfaces des feuilles dans les Plantes ligneuses. J'ai plongé dans des tubes (*Pl. II*, *Fig.* 3, *v*, *v.*) pleins d'eau, semblables à ceux dont j'ai parlé Art. XIII & XIV, le pédicule de plusieurs feuilles de même espece & de même grandeur. J'ai enduit ces feuilles d'huile d'Olives, les unes dans leur surface supérieure, les autres dans leur surface inférieure, d'autres dans leurs deux surfaces. De semblables feuilles ont été mises en expérience sans enduit. J'ai observé avec soin ce que chacune de ces feuilles a tiré ou transpiré en tems égal (*Pl. II. Fig.* 3, *de a* en *b.*). J'ai choisi pour cette expérience, des feuilles qui avoient pris leur dernier accroissement; & j'ai fait ensorte qu'il n'y ait pas eu entr'elles de différences sensibles, soit à l'égard de la couleur, soit à l'égard de la consistance. Vingt-une especes de Plantes ligneuses ont été mises à cette épreuve.

En voici les noms:

§. XVI.

1. L'*Abricotier.*
2. L'*Aulne.*
3. Le *Cerifier.*
4. Le *Coudrier.*
5. Le *Chêne.*
6. Le *Figuier.*
7. Le *Framboifier.*
8. Le *Laurier - Cerife.*
9. Le *Lilas.*
10. Le *Marronnier d'Inde.*
11. Le *Meurier blanc.*
12. Le *Noyer.*
13. L'*Ofier.*
14. Le *Pêcher.*
15. Le *Peuplier.*
16. Le *Poirier.*
17. Le *Prunier.*
18. Le *Rofier.*
19. Le *Tremble.*
20. La *Vigne.*
21. La *Vigne de Canada.*

ON voit affez quelle étoit ma maniere de raifonner en faifant cette expérience. Je penfois que fi la furface fupérieure des feuilles des arbres étoit principalement deftinée à la tranfpiration, les feuilles que j'avois enduites dans cette furface, devoient moins tranfpirer que celles qui avoient été enduites dans la furface oppofée.

Réfultats de ces expériences dans les Plantes *ligneufes.*

L'EXPÉRIENCE n'a cependant pas été auffi favorable à ce raifonnement que je l'avois préfumé. Le *Marronnier d'Inde* a été la feule efpece dont les feuilles ont moins tiré, en tems égal, quand elles ont été enduites dans leurs furfaces fupérieures, que lorfqu'elles l'ont été dans la furface oppofée. Des feuilles de cet Arbre dont la furface fupérieure étoit huilée, ont tiré en quatorze heures, douze lignes; tandis que de femblables feuilles huilées dans leur furface inférieure, ont tiré dans le même tems dix-fept lignes.

LES feuilles du *Rofier* & celles de la *Vigne de Canada* ont tiré à-peu-près également, foit qu'elles aient été enduites dans la furface fupérieure, foit qu'elles l'aient été dans la furface inférieure.

§. XVI.

Les feuilles du *Meurier blanc* m'ont offert à cet égard, des bifarreries qui m'ont laiffé indécis fur ce qui les concerne.

Mais les feuilles de toutes les autres efpeces ont tiré davantage en tems égal, lorfqu'elles ont été enduites dans la furface fupérieure, que lorfqu'elles l'ont été dans la furface oppofée. Je ne citerai ici que les exemples les plus frappans.

Une feuille de *Cerifier* enduite dans la furface fupérieure, a tiré en deux heures, trois lignes. Une femblable feuille enduite dans la furface inférieure, n'a tiré dans le même tems qu'une ligne.

Une feuille de *Noyer* dont la furface fupérieure étoit enduite, a tiré en quatre heures neuf lignes & demie. Une femblable feuille dont la furface inférieure étoit enduite, n'a tiré dans le même tems que trois lignes & un quart.

Une feuille de *Vigne* huilée dans la furface fupérieure, a pompé en une heure & demie, fix lignes. Une femblable feuille huilée dans la furface oppofée, n'a pompé dans le même tems que deux lignes & un quart.

Une feuille de *Coudrier*, qui avoit été enduite dans la furface fupérieure, a tiré en deux heures & demie, fept lignes & trois quarts; au lieu qu'une femblable feuille enduite dans la furface inférieure, n'a tiré dans le même tems qu'une ligne.

Une feuille de *Laurier-Cerife* enduite dans la furface inférieure, n'a rien pompé en deux heures & demie, tandis qu'une femblable feuille enduite dans la furface fupérieure, a pompé dans le même tems quatre lignes.

Je ne me fuis pas borné à tenter cette expérience fur plu-

§. XVI.

ſieurs eſpeces; je l'ai répétée pluſieurs fois ſur la même eſpece. Les réſultats en ſont demeurés à-peu-près les mêmes pour l'eſſentiel.

J'AI fait encore la même expérience ſur de très-jeunes feuilles d'*Abricotier*, de *Ceriſier*, de *Prunier*: mon but étoit de ſavoir ſi dans des feuilles de cet âge, j'obſerverois entre les deux ſurfaces la même différence que j'avois obſervée entre les deux ſurfaces de celles qui étoient parvenues à leur dernier accroiſſement. C'eſt en effet ce que j'ai obſervé; les feuilles qui ont été enduites dans la ſurface ſupérieure, ont tiré davantage en tems égal, que celles qui ont été enduites dans la ſurface inférieure.

A l'égard des feuilles qui n'ont point été enduites, elles ont ordinairement plus tranſpiré que les autres, & ſur-tout que celles qui ont été enduites dans leurs deux ſurfaces.

IL y a ici mille petites circonſtances qui peuvent faire varier les expériences, & qui empêcheront toujours de parvenir à une grande préciſion. Entre ces circonſtances, l'état actuel des feuilles eſt une des principales: deux feuilles qui paroiſſent à l'œil parfaitement ſemblables, peuvent différer par bien des caracteres qu'on ne ſauroit ſaiſir. La longueur & la groſſeur du pédicule peuvent encore devenir des ſources de variétés. Ceux qui répéteront ces expériences ne pourront donc ſe rendre aſſez attentifs aux moindres choſes.

J'AI remarqué qu'il eſt toujours plus difficile d'enduire exactement la ſurface inférieure, qu'il ne l'eſt d'enduire la ſurface ſupérieure: les inégalités & les petits poils qui hériſſent le tiſſu de celle-là (II.), diviſent l'huile & l'empêchent de pénétrer par-tout. J'ai été ſouvent obligé de revenir pluſieurs fois à enduire cette ſurface. Il ſeroit ſans doute plus convenable

§. XVI

d'employer une huile moins coulante que l'eſt celle d'*Olives* : l'huile de *Noix*, épaiſſie juſqu'à un certain point par la coction (1), feroit plus propre à arrêter les particules aqueuſes qui s'échappent des feuilles par la tranſpiration.

Mais quel que ſoit le degré d'influence des diverſes circonſtances que je viens d'indiquer, je crois que l'expérience dont il s'agit prouve très-bien que la ſurface inférieure des feuilles des Plantes ligneuſes n'eſt pas moins deſtinée à la tranſpiration qu'à la nutrition (VI.).

Quel eſt donc le principal uſage de la ſurface inférieure ? On peut conjecturer qu'il conſiſte à ſervir de défenſe à la ſurface inférieure. Le vernis naturel de la ſurface ſupérieure, ſon tiſſu ſerré, ſa direction, en vertu de laquelle cette ſurface eſt toujours tournée vers le ciel ou le plein air (II.), fortifient cette conjecture. La tranſpiration des Arbres eût été ſans doute exceſſive, ſi la ſurface ſupérieure de leurs feuilles eût été auſſi poreuſe que la ſurface inférieure.

Enfin, la ſurface ſupérieure eſt peut-être un filtre plus fin, deſtiné à ne laiſſer paſſer que les matieres les plus ſubtiles. Je laiſſe ce ſujet bien imparfait ; mais je m'eſtimerai heureux, ſi le peu que j'en ai dit donne lieu de découvrir le vrai.

Des feuilles de *Vigne* qui pompoient l'eau par leur pédicule, & qui avoient été huilées dans l'une & l'autre ſurface, ſe ſont conſervées très-vertes plus d'un mois, tandis que de ſemblables feuilles qui ſe nourriſſoient par la même voie, mais qui n'avoient point été huilées, ont paſſé en moins de trois

(1) M. de Reaumur a prouvé dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1747, que l'huile d'Olives s'épaiſſiſſoit beaucoup au grand air ; une ſemblable préparation pourroit ſuffire pour le but qu'on ſe propoſe ici.

jours. J'ai obfervé que la tranfpiration des feuilles enduites a été toujours en diminuant. En s'étendant de plus en plus, l'huile bouchoit apparemment un plus grand nombre de pores; & d'une moindre tranfpiration dans un corps organifé découle naturellement une plus longue vie.

Au lieu d'huile d'*Olives*, j'ai employé affez fouvent le *blanc d'œuf*; mais il m'a paru que cet enduit étoit moins propre que le premier à diminuer la tranfpiration. Il fe détache facilement de la feuille, & tombe ordinairement par écailles.

Réfultats des mêmes expériences dans les Pl. *herbacées.*

XVII. L'EXPÉRIENCE que je viens de rapporter fur les feuilles des arbres, je l'ai tentée fur celles de neuf efpeces de Plantes herbacées :

1. L'*Amaranthe à feuilles pourpres.*
2. La *Belle de Nuit.*
3. Le *Convolvulus*, *de la grande efpece.*
4. Le *Haricot.*
5. Le *Mays*, *ou Bled de Turquie.*
6. La *Mauve*, *de la grande efpece.*
7. Le *Melon.*
8. L'*Ortie.*
9. Le *Soleil.*

DE toutes ces efpeces, la grande *Mauve* a été la feule dont les feuilles ont plus tiré quand elles ont été enduites dans la furface inférieure, que lorfqu'elles l'ont été dans la furface oppofée. De grandes feuilles de cette Plante, enduites dans la furface inférieure, ont tiré en quatre heures; fept à neuf lignes; tandis que de femblables feuilles, enduites dans la furface fupérieure, n'ont tiré dans le même tems que trois à quatre lignes.

LES feuilles des autres efpeces ont pompé à l'ordinaire da-

vantage, lorſqu'elles ont été huilées dans la ſurface ſupérieure, que lorſqu'elles l'ont été dans la ſurface inférieure.

Une grande feuille d'*Amaranthe* dont la ſurface ſupérieure étoit huilée, a tiré en trois heures, vingt-ſept lignes. Une ſemblable feuille huilée dans la ſurface inférieure, n'a tiré dans le même tems que treize lignes.

Une grande feuille de *Belle de Nuit* enduite dans ſa ſurface ſupérieure, a tiré en deux heures, cinq lignes. Une ſemblable feuille enduite dans ſa ſurface inférieure, n'a tiré dans le même tems que deux lignes.

Une grande feuille de *Soleil* dont la ſurface ſupérieure étoit enduite, a tiré en ſept minutes, treize lignes; tandis qu'une ſemblable feuille enduite dans la ſurface inférieure, n'a tiré dans le même tems que deux lignes.

Il paroît donc par ces expériences, que dans les feuilles des herbes, comme dans celles des arbres, la ſurface inférieure eſt plus propre à la tranſpiration que la ſurface ſupérieure. Ces deux ſurfaces ne différent pas moins l'une de l'autre dans les herbes que dans les arbres, on peut conjecturer avec fondement que l'uſage propre à la ſurface ſupérieure eſt chez les unes & chez les autres, de ſervir de défenſe à la ſurface qui lui eſt oppoſée.

Idée de la marche de la ſeve.

XVIII. Ainsi le ſuc nourricier, qui paſſe pendant le jour des racines dans le tronc, par les *fibres ligneuſes* aidées de l'action des trachées, eſt porté principalement à la ſurface inférieure des feuilles, où ſe trouvent en plus grand nombre les ouvertures qui lui permettent de s'échapper.

A l'approche de la nuit, la chaleur n'agiſſant plus ſur les

§. XVIII.

feuilles & fur l'air contenu dans les trachées, la feve retourne vers les racines ; alors la furface inférieure commence à exercer fon autre fonction. La rofée s'élevant lentement de la terre, rencontre cette furface : elle y eft condenfée par la fraîcheur de l'air : les petits poils & les inégalités de cette furface, retiennent la vapeur : des tuyaux, ménagés à deffein, la pompent à l'inftant, & la conduifent dans les branches, d'où elle paffe enfuite dans le tronc (IX).

Comparaifon des feuilles avec la peau du corps humain.

On voit par cette légere efquiffe de la théorie du mouvement de la feve, que les feuilles ont beaucoup de rapport dans leurs ufages, avec la peau du corps humain. Celle-ci a auffi fes vaiffeaux *excrétoires*, qui font les organes de la tranfpiration. Elle a pareillement des vaiffeaux *abforbans*, qui pompent les vapeurs qui font à la furface ou aux environs, & les conduifent dans l'intérieur du corps. De-là l'augmentation de poids après le bain, & quelques autres phénomenes affez finguliers.

Membrane réticulaire découverte dans les feuilles.

Il y a lieu de penfer qu'une Anatomie délicate des feuilles nous y découvriroit ces deux fyftêmes de vaiffeaux. C'eft là un vafte champ pour les obfervations microfcopiques. En obfervant au microfcope des feuilles de *Pied-de-Veau*, qui avoient commencé à s'altérer par la macération, M. Calandrini y a découvert une membrane réticulaire analogue à celle du corps humain. Les mailles de ce réfeau lui ont paru affez grandes, & de forme à-peu-près hexagone. Ce réfeau eft apparemment plus groffier dans les Plantes qui tranfpirent beaucoup, & plus fin dans celles qui tranfpirent peu.

Fineffe de leur épiderme.

Au refte, en tentant fur les feuilles, les expériences que j'ai rapportées ci-deffus (V, VI.), on aura fouvent occafion de voir l'épiderme fe détacher des parties voifines. On fera furpris de l'extrême fineffe de cette membrane, qu'on pourroit

roit comparer à cette pellicule qui se forme quelquefois sur l'eau corrompue.

§ XVIII

Petits grains grisâtres qui adhérent quelquefois à la surface inférie. des feuill. plongées sous l'eau.

PLUS d'une fois, j'ai vu la surface inférieure des feuilles plongées dans l'eau pure, se charger de petits grains grisâtres. Je comparois ces grains aux filamens terreux qu'on voit s'attacher à l'extrêmité des racines de différentes especes d'*Oignons* qui végétent dans des vases pleins d'eau. Ces filamens indiqueroient-ils que les organes par lesquels les racines tirent la nourriture, sont placés à leur extrêmité inférieure? J'ai fait quelques expériences pour m'assurer de la vérité de cette conjecture. J'ai mis, sous différentes positions, dans des vases pleins d'eau, de très-jeunes *Marronniers d'Inde*, venus de graine. Mais je n'ai point observé que ceux qui ont pompé l'eau par l'extrêmité inférieure de leurs racines, aient vécu plus longtems que ceux qui l'ont pompée par différens points de la surface de leurs racines. Je souhaiterois qu'on réitérât ces expériences.

Expérience sur de jeunes Marronniers.

Invitation à faire tirer aux Plantes différentes teintures.

LES fonctions des racines, & la maniere dont elles les exercent, ne nous sont encore que fort peu connues. Je voudrois qu'on essayât de faire tirer aux Plantes différentes sortes de teintures, soit végétales, soit minérales. On sait combien le célebre M. DUHAMEL a répandu de jour sur l'accroissement des os (1), par ce nouveau genre d'expériences. Une dissertation (2) *sur la circulation de la seve*, qui a remporté le prix de l'Académie de Bordeaux en 1733, nous fournit sur ce sujet des expériences curieuses, & qui répondent à celles que je propose. L'Auteur de cette dissertation, M. de la BAISSE a essayé de faire tirer à différentes especes de Plantes & à diffé-

(1) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences.* Année 1739 & suiv.

(2) Dissertation sur la circulation de la seve dans les Plantes, qui a remporté le prix au jugement de l'Académie Royale des Belles-Lettres, Sciences & Arts, à Bordeaux 1733.

§. XVIII.

rentes parties de la même Plante, la teinture rouge du fruit de *Phytolacca*. Je ne rapporterai ici que deux de ces expériences.

Expériences de la BAISSE.

M. de la BAISSE a plongé la racine de différentes Plantes, dans la teinture dont je viens de parler ; " & dans la dissec-„ tion qu'il a faite deux ou trois jours après de ces racines, „ il a toujours trouvé l'écorce imprégnée d'une teinture rouge „ répandue dans toute sa substance, mais beaucoup plus forte „ dans les menues fibres, vers l'insertion des racines collaté-„ rales, & à tous les tubercules de la maîtresse racine „.

SECONDE expérience. Ayant plongé des branches de *Figuier*, de *Pécher*, d'*Ormeaux*, &c. dans la même liqueur, l'Auteur observa qu'il n'y avoit que la partie ligneuse qui montrât des filets rouges ; l'écorce & la moëlle en étoient parfaitement exempts.

DE ces expériences, l'Auteur conclut :

1°. QUE " l'écorce des racines boit les sucs environnans ; „ mais que cette succion se fait principalement vers les bran-„ chages & extrêmités les plus déliées de la racine „.

2°. QUE " les canaux destinés à porter la nourriture dans „ le corps de la Plante, ne sont ni dans la moëlle, ni dans „ l'écorce, ni entre l'écorce & le bois, mais dans la subs-„ tance ligneuse des Plantes „.

Réflexions à ce sujet.

DÈS qu'on sait que les parties osseuses des Animaux, sont les seules qui rougissent dans les expériences de M. DUHAMEL, on voit que celles de M. de la BAISSE ne prouvent pas ce qu'elles lui ont paru prouver. La teinture de la *Garance* traverse toutes les parties molles, sans s'y arrêter, elle ne se dépose

§ XVIII.

que dans les os, ou dans les parties qui sont analogues aux os, par leur dureté. Il peut donc en être de même dans les Plantes. La seconde expérience de M. de la BAISSE semble l'insinuer. Ainsi, quoique nous ne puissions pas déduire de ces essais, la route que tient la seve, ils ne laissent pas de répandre du jour sur la structure des vaisseaux & sur leurs ramifications. Ce sont des injections naturelles qu'on ne sauroit trop répéter.

IL seroit à desirer qu'on parvînt à comparer exactement la quantité de nourriture que les Plantes pompent par leurs racines, avec celle qu'elles pompent par leurs feuilles. Cet examen apprendroit peut-être que l'air ne fournit pas moins que la terre à la nutrition des végétaux. La profonde analyse que M. HALES a faite de ce fluide, démontre qu'il entre dans la composition d'un très-grand nombre de corps, & qu'en perdant son élasticité, il revêt successivement différentes formes. Mais l'air ne contribue pas seulement par lui-même à la nutrition des Plantes : il est encore l'immense réservoir où les corpuscules qui s'exhalent de tous les corps, vont se rassembler.

Expérience de l'Aut. pour découvrir si les feuilles fournissent autant de nourriture à la Plante que ses racines.

JE n'ai pas fait la comparaison que je propose, mais j'en ai fait une autre qui a avec elle de grands rapports. J'ai voulu éprouver si des Plantes qui ne se nourriroient que par leurs feuilles, vivroient aussi long-tems, & feroient autant de progrès que de semblables Plantes qui se nourriroient par leurs racines. J'ai plongé dans des poudriers pleins d'eau, des Plantes de *Mercuriale*, les unes par leurs feuilles, les autres par leurs racines. J'ai laissé à chaque Plante un ou deux rejettons que j'ai tenus hors de l'eau, & qui n'ont été nourris que par la partie de la Plante qui y étoit plongée. J'ai rendu tous ces rejettons aussi égaux & semblables qu'il m'a été possible. J'ai laissé ces Plantes en expérience environ cinq à six semaines, au bout desquelles je n'ai point observé de différence consi-

dérable entre les rejettons nourris uniquement par les feuilles, & ceux qui ne l'étoient que par les racines. J'ai seulement remarqué que les feuilles plongées dans l'eau, ont paru souffrir un peu plus de l'action de ce fluide que les racines. Ces dernieres ont été appellées à vivre dans l'humidité ; elles ont été rendues capables de la soutenir.

Conséquences pratiques des expériences sur la nutrition des Plantes par leurs feuilles.

XIX. LES expériences qui ont fait le principal objet de ce Mémoire, ne sont pas simplement curieuses ; elles peuvent encore devenir fort utiles à la pratique du Jardinage & de l'Agriculture.

DÈS que les feuilles servent à la fois à élever le suc nourricier (XVIII.), & à en augmenter la masse (V, VI, IX.), nous avons un moyen très-simple d'augmenter ou de diminuer la force d'une branche dans un arbre fruitier : nous l'augmenterons, en laissant à cette branche toutes ses feuilles, & en en retranchant aux branches voisines : nous la diminuerons par le procédé contraire.

NOUS parviendrons par le même moyen à déterminer le cours de la seve du côté qui nous paroîtra le plus convenable. Ainsi lorsqu'un arbre en espalier montrera trop de disposition à s'élever, on préviendra les suites de cette disposition, en déchargeant les branches les plus élevées d'une partie de leurs feuilles. C'est ici une espece de *taille* dont nous ne tenons encore que les premiers principes, & dont l'expérience nous enseignera les régles.

ON sait que ce qui empêche souvent les fruits de *nouer*, est la trop grande abondance de la seve : on remédiera à cet excès par une suppression des feuilles habilement ménagée. Cette méthode qui réussit si bien sur la *Vigne*, pourquoi ne réussiroit-elle pas sur d'autres arbres fruitiers ? Mais on com-

§. XIX.

prend que le vrai tems d'*effeuiller*, n'eſt pas celui où le fruit eſt dans ſon plein accroiſſement : il a beſoin alors de toutes ſes racines ; les feuilles qui l'environnent immédiatement ſont ces racines.

Au lieu de retrancher abſolument toutes les feuilles ſurabondantes, on pourra ſe contenter de les rogner avec des ciſeaux. Cette petite opération ne leur nuira point, & préviendra un trop grand affoibliſſement du ſujet.

Des feuilles qui n'avoient pas été détachées de la Plante, ont crû plus qu'à l'ordinaire, parce qu'elles étoient dans le voiſinage d'autres feuilles qui étoient plongées entiérement dans l'eau. Ce fait ne nous enſeigne-t-il pas un moyen très-ſimple d'avoir de beaux fruits ? On lui donneroit, ſans doute, plus d'efficace, en faiſant tirer aux feuilles des matieres plus nourriſſantes, ou plus actives que l'eau pure. Je ne ſais même ſi on ne parviendroit pas par-là à colorer les fruits (XVIII.), & à leur donner plus d'odeur, ou une odeur plus agréable. Je n'ignore pas que M. Hales a tenté inutilement cette derniere expérience. Le peu de ſuccès de ce grand Phyſicien ſeroit aſſurément bien propre à décourager ceux qui, ſans avoir ſes lumieres & ſa ſagacité, voudroient faire les mêmes eſſais. Mais combien les voies de la Phyſique ſont-elles variées & étendues !

L'étroite communication qui eſt entre toutes les parties d'un arbre, & ſur-tout entre les feuilles & les branches (IX.), doit rendre très-attentif à l'état des feuilles. Il leur ſurvient quelquefois des maladies qu'elles communiquent aux branches. On préviendra les dangereux effets de cette communication, en retranchant les feuilles altérées. L'excellent Auteur du *Traité de la culture des Pêchers* nous fournit un exemple remarqua-

§. XIX.

ble d'une semblable altération dans les feuilles. La " *cloque* (1) ,
„ dit cet Auteur, est une maladie très-fréquente dans ce
„ climat; elle est l'effet d'un mauvais vent; qui fait recoquil-
„ ler les feuilles de l'arbre. Elles s'épaississent & deviennent
„ jaunes, rouges & galeuses, ce qui est désagréable à la
„ vue, & très-pernicieux au fruit, en ce qu'elles absorbent
„ inutilement toute la seve aux dépens du fruit „.

" QUAND vos arbres sont atteints de cette cloque, il faut ôter
„ non-seulement toutes les mauvaises feuilles, mais couper
„ encore jusqu'au-dessous du mal les branches qui en sont
„ infectées, & qui forment une espece de toupe hideuse.
„ Cette opération donne à la seve la facilité de repousser au-
„ dessous de nouvelles branches, qui sont également bonnes
„ pour l'année suivante. Observez cependant que si votre arbre
„ est entiérement infecté, comme cela arrive quelquefois, &
„ qu'il ne reste point de feuilles saines pour couvrir le fruit,
„ il faut en laisser quelques-unes des mauvaises, pour lui ser-
„ vir d'abri, en attendant qu'il en repousse de bonnes : si
„ vous négligez cette opération, toutes ces feuilles infectées
„ consomment la seve, & l'empêchent de chercher d'autres
„ issues; elles viennent ensuite à sécher & à tomber : votre
„ fruit qui est tendre alors, se trouve à découvert; le soleil
„ le surprend, il fane & il tombe au point qu'il n'en reste
„ pas quelquefois de la montre sur l'arbre „.

JE ne sais si je me trompe, mais il me paroît que ce n'est pas en détournant la seve à leur profit, que les feuilles attaquées de la *cloque* nuisent aux branches & aux fruits; je conjecture que c'est plutôt en leur communiquant des sucs viciés. La grande altération que cette maladie produit dans le tissu des feuilles est très-propre à changer la nature des liqueurs.

(1) Page 100. Seconde Edition à *Paris*.

§. XIX.

C'EST une maxime reçue, qu'il eſt utile d'arroſer la tête des arbres fruitiers : nous avons vu quels ſont les fondemens de cette pratique ; & nous ſommes en état de juger du degré de ſon efficace. Je ne puis donc la recommander aſſez ; mais je conſeille d'en faire ſur-tout uſage dans un tems ſerein, & au coucher du ſoleil. Et comme ces arroſemens ne mouillent que la ſurface ſupérieure des feuilles, moins propre que l'inférieure à pomper l'humidité (VI.), je penſe qu'il conviendroit d'arroſer auſſi la ſuperficie du terrein ; l'humidité qui s'en élévera pendant la nuit, ira s'attacher à la ſurface inférieure des feuilles, qui la tranſmettra à l'intérieur de l'arbre (IX, XVIII.).

M. DUHAMEL dans ſon *Traité de la Culture des terres, ſuivant les principes de* M. TULL, *Anglois*, fait ſur les feuilles une réflexion par laquelle je terminerai ce Mémoire.

" TOUT (1) ce que nous venons de dire, remarque cet
„ habile Académicien, prouve que les feuilles, de quelque
„ façon qu'on les conſidere, ſont très-avantageuſes aux
„ Plantes ; & qu'ainſi on cauſe un tort conſidérable aux Sain-
„ foins, aux Luſernes, aux Trefles, &c. quand on les fait
„ paître de trop près par les beſtiaux, ſur-tout quand ces
„ Plantes ſont jeunes. On ne peut donc approuver la prati-
„ que des fermiers qui mettent leurs troupeaux ſur leurs bleds
„ quand ils les trouvent trop forts.

(1) Page 18.

EXPLICATION
DES FIGURES
DU PREMIER MÉMOIRE.

PLANCHE PREMIERE.

CETTE planche eſt deſtinée à repréſenter les principales différences qui s'obſervent entre la ſurface *ſupérieure* & la ſurface *inférieure* des feuilles des Plantes *terreſtres*. La *Vigne* eſt priſe ici pour exemple.

LA FIG. 1 repréſente au naturel une feuille de cette Plante, vue par ſa ſurface ſupérieure. Le tiſſu de cette ſurface eſt uni ; les nervures *n*, *n*, y ſont gravées en creux. *d*, *d*, *d*, découpures profondes.

LA FIG. 2 eſt celle de cette même feuille, vue par ſa ſurface inférieure. Le tiſſu de cette ſurface eſt plein de petites inégalités, que le deſſinateur a omiſes pour éviter un trop grand détail. Les nervures *n*, *n*, ſont gravées en relief.

CE ſont là les différences les plus ſenſibles qu'on remarque dans les feuilles du commun des Plantes terreſtres. Mais il eſt des eſpeces où ces différences ſont moins ſenſibles, & où même elles n'exiſtent point. Le *Laurier-roſe* & le *Gui* nous en fourniſſent des exemples.

DANS

DANS d'autres efpeces, au contraire, les différences dont il s'agit font beaucoup plus frappantes qu'elles ne le font dans les feuilles de la Vigne. Dans le *Tremble*, par exemple, la furface fupérieure eft très-rafe, & d'un verd foncé & luifant; au lieu que la furface inférieure eft veloutée & d'un blanc affez éclatant. Les feuilles du *Bouillon-blanc* font couvertes d'un duvet cotonneux dans l'une & l'autre furface; mais le duvet de la furface inférieure eft beaucoup plus épais que celui de la furface oppofée.

PLANCHE II.

LA FIGURE I repréfente un *poudrier p*, plein d'eau, fur la fuperficie de laquelle a été appliquée, par fa furface inférieure, la feuille de *Vigne f*; la furface fupérieure eft la feule qui foit ici en vue; *b*, *b*, font les bords de la feuille : ils outrepaffent ceux du poudrier; & cela doit être ainfi, afin que ces bords ne foient jamais humectés. *a*, eft le pédicule de la feuille, placé à l'extérieur du vafe pour la même fin.

J'AI fait conftruire de longues tables fur lefquelles j'ai rangé une fuite de poudriers qui portoient des feuilles difpofées comme je viens de l'indiquer. Un coup-d'œil jetté de tems en tems fur ces tables m'inftruifoit de l'état des feuilles.

LA FIG. 2 eft celle d'un *poudrier u*, fur l'ouverture duquel eft pofée une plaque de plomb de figure ronde *p*, percée de plufieurs trous *t*, *t*, *t*, de trois à quatre lignes de diametre. Le pédicule *a*, de la feuille *f*, a été introduit dans un de ces trous, de maniere que fon bout inférieur *i*, a été ramené hors de l'entrée du trou, & retenu dans cette pofition par une épingle *e*, fichée de part en part, ou tranfverfalement, dans la tige du pédicule. Le poudrier eft plein d'eau, & le but de l'expérience eft de favoir fi les feuilles pompent l'humidité par la furface extérieure de leur pédicule.

LORSQUE l'on met en expérience des feuilles dont le pédicule ne fauroit être coudé un peu fortement fans rifquer de fe rompre, on doit pratiquer dans la plaque de plomb *p*, ou fimplement dans une Planche, des trous beaucoup plus grands que ceux dont je viens de parler.

LA FIG. 3 eft celle d'un inftrument que je nommerois volontiers un *porte-tube*. C'eft un cadre de bois *C*, foutenu fur un pied, *S*, *S*. Ce cadre porte deux traverfiers *T*, *T*, d'un pouce d'épaiffeur, dans lefquels ont été pratiqués plufieurs trous *t*, *t*, *t*; qui ne les traverfent pas de part en part, mais qui vont mourir près de leur furface inférieure. Dans chacun de ces trous eft engagé le bout inférieur d'un tube de verre *v*, *v*, *v*, plein d'eau ou de quelque autre liqueur. Une feuille *f*, *f*, eft introduite dans ce tube par fon pédicule. L'abaiffement de la liqueur de *a* en *b*, exprime la quantité qui en a été pompée par la feuille. Les feuilles d'une même efpece ont été plongées dans des tubes de même diametre; & on s'eft affuré de l'égalité de ce diametre en introduifant dans chacun de ces tubes une baguette de bois exactement cylindrique, & qui en rempliffoit toute la capacité. Le plus ou le moins de liberté avec lequel cette baguette entroit dans les différens tubes, indiquoit le plus ou le moins de capacité de chacun. On mettoit à part ceux qui après avoir été ainfi calibrés, étoient trouvés égaux en diamettre. *A*, *A*, font deux liftes de bois, dont les extrêmités font attachées aux montans du cadre, & qui fervent à foutenir les feuilles qui n'ont pas de la confiftance. De petits morceaux de papier appliqués fur les traverfiers, indiqueront l'heure & le jour où les feuilles auront été mifes en expérience. Entre ces feuilles les unes n'auront point été enduites; d'autres l'auront été dans la furface fupérieure, d'autres dans la furface inférieure, d'autres enfin dans les deux furfaces.

RECHERCHES SUR L'USAGE DES FEUILLES DANS LES PLANTES.

SECOND MÉMOIRE.

De la direction & du retournement des feuilles; & à cette occasion de la perpendicularité & du repliement des tiges.

§. XX. Direction naturelle des feuilles.

XX. LE Mémoire précédent a été principalement employé à faire connoître une des plus importantes fonctions des feuilles, celle de pomper la rosée. Je rapporterai dans celui-ci des faits qui rendront cette destination encore plus évidente.

M. DODART (1) est le premier qui ait observé que les arbres poussent leurs branches inférieures dans une direction à-peu-près parallele au sol sur lequel ils sont plantés. Mais on n'avoit point donné jusqu'ici à la *direction* des feuilles l'attention qu'elle méritoit. Elle n'a pas échappé à M. CALANDRINI; &

(1) Histoire de l'Académie Royale des Sciences, 1699.

§. XX.

quoique je l'euſſe auſſi entrevue, je dois à cet excellent Profeſſeur d'en avoir mieux ſaiſi tout ce qu'elle renferme d'eſſentiel.

Les feuilles, ſoit celles des herbes, ſoit celles des arbres, ſont toujours dirigées de façon que leur ſurface ſupérieure regarde le ciel ou l'air libre, (*Pl III & IV*, *s*, *s*, *s.*) l'inférieure, la terre ou l'intérieur de la Plante (*Pl. III & IV*, *i*, *i*, *i.*)

Les expériences que j'ai rapportées dans le premier Mémoire, (VI, XV, XVI.) nous donnent la cauſe finale de la direction des feuilles. La ſurface ſupérieure étant principalement deſtinée à ſervir de défenſe ou d'abri à la ſurface inférieure, devoit regarder le ciel ou le plein air. La ſurface inférieure ayant pour une de ſes principales fonctions de pomper la roſée, devoit regarder la terre ou l'intérieur de la Plante.

Dans les eſpeces, telles que les *Polypodes*, les *Fougeres*, dont les graines naiſſent ſur les feuilles, ces graines ſont logées dans la ſurface inférieure: la ſurface ſupérieure toujours tournée vers le ciel ou le plein air, leur ſert manifeſtement de défenſe.

Du retournement des feuilles en général.

XXI. Mais il eſt une infinité d'accidens qui peuvent changer la direction des feuilles. Indépendamment de ceux qui arrivent naturellement, la main de l'homme en occaſione un grand nombre. Un Jardinier ne ſauroit ranger les branches d'un arbre, qu'il ne faſſe prendre aux feuilles de nouvelles poſitions. Comment donc arrive-t-il qu'elles préſentent toutes leur ſurface ſupérieure à l'air libre? On a beaucoup admiré le retournement de la *Radicule* dans les graines ſemées à contre-ſens. On n'a pas moins admiré le mouvement des racines qui ſuivent ceux d'une éponge imbibée d'eau. Les feuilles, ſi ſem-

§. XXII.

blables aux racines dans une de leurs principales fonctions, leur ressembleroient-elles encore par la singuliere propriété de se retourner, ou de changer de direction? Nous nous sommes convaincus, M. CALANDRINI & moi, de la vérité de cette conjecture, par diverses expériences: voici le précis de celles que j'ai tentées.

J'AI incliné ou courbé (*Pl. VI*, *Fig.* 2.) des jets de plus de vingt especes de Plantes soit *herbacées* (1), soit *ligneuses* (2), & je les ai tenues fixées dans cette situation. Les feuilles de tous les jets ayant été mises dans une position contraire à celle qui leur est naturelle, j'ai eu bientôt le plaisir de les voir se retourner, & reprendre leur direction ordinaire. J'ai réitéré l'expérience sur le même jet, jusqu'à quatorze fois consécutives, sans que cet admirable retournement ait cessé de s'y opérer.

MAIS donnons plus d'étendue à ce sujet : il en est bien digne.

Différentes manieres de procurer le retournement des feuilles.

XXII. RIEN de plus facile que d'incliner un jet, & de le retenir dans cette situation. Une petite corde ou un simple fil, (*Pl. VI*, *Fig.* 2, *l.*) attaché par un bout à l'extrémité

(1) Especes herbacées.
1. L'*Atriplex*,
2. La *Belle de Nuit*;
3 La *Julienne*,
4. La *Mauve de la grande espece*,
5. La *Mauve de la petite espece.*
6. L'*Ortie*,
7. Le *Soleil*,
8. Le *Trefle*,
9. La *Vinaigrette*, &c.

(2) Especes ligneuses.
1. L'*Abricotier*,
2. Le *Cerisier*,
3. Le *Framboisier*,
4. Le *Frêne*,
5. Le *Figuier*,
6. Le *Laurier-Cerise*,
7. Le *Lilas*,
8. Le *Noyer*.
9. Le *Prunier*,
10. Le *Poirier*,
11. La *Ronce*,
12. Le *Rosier*,
13. La *Vigne*, &c.

§. XXIII.

ſupérieure du jet, & par l'autre à un petit bâton fiché en terre, en fournit le moyen.

COMME il ne s'agit que de mettre les feuilles dans une direction oppoſée à celle qui leur eſt naturelle (XX.), toute inclinaiſon ou toute diſpoſition du jet, propre à produire cet effet, ſera convenable.

AINSI, tantôt on inclinera le jet, perpendiculairement en embas; tantôt on le courbera obliquement ou horiſontalement, ſuivant la diſpoſition actuelle des feuilles.

Manieres diverſes dont s'opere le retournement des feuilles.

XXIII. LE retournement des feuilles s'exécute ſur le pédicule: le degré de ſoupleſſe dont il eſt doué, lui permet de ſe prêter à tous leurs mouvemens. Tantôt il ſe replie, ou ſe courbe en différens endroits: tantôt il ſe contourne en maniere de vis. Quelquefois il ſe contourne & ſe replie à la fois, ce qui donne lieu à des inflexions remarquables. Ordinairement le plus grand effort ſe fait dans ſon extrémité inférieure (*Pl. IV*, *c*, *c*, *c*.); mais la ſupérieure n'en eſt pas toujours exempte.

SOUVENT la feuille ſe retourne, ſans que l'inclinaiſon du pédicule ſur la tige, change d'une maniere ſenſible. Mais dans d'autres circonſtances, on obſerve ici des variétés conſidérables.

ELLES m'ont paru dépendre principalement de la poſition du jet relativement à l'horiſon. C'eſt ce qu'il eſt aiſé de voir ſur la *Vigne* & ſur la *Ronce*.

Différentes directions que prenn. les feuilles relativement à la poſition du jet à l'horiſon.

LORSQUE le jet (*Pl. III.*) s'éleve perpendiculairement, les feuilles *f*, *f*, *f*, s'inclinent vers ſon extrémité ſupérieure, *S*; les pédicules forment alors avec le jet un angle, *a*, *a*, *a*, aigu, dans l'intérieur duquel les boutons, *b*, *b*, *b*, ſe trouvent placés.

§. XXIV.

Lorsque le jet (*Pl. IV.*) penche vers la terre, les feuilles, *f*, *f*, *f*, font inclinées en fens contraire; l'angle aigu, *a*, *a*, *a*, que les pédicules forment avec lui, regarde alors vers l'origine *J*, du jet, & les boutons, *b*, *b*, *b*, font hors de cet angle, ou de l'*aiſſelle* des feuilles.

Enfin lorfque le jet (*Pl. V.*) eft horifontal, les pédicules lui font perpendiculaires.

Ce que je viens de dire de différens jets, peut s'obferver auffi fur différentes portions du même jet. Mais il eft une autre caufe de ces variétés, dont je ne parle pas encore, & que je ferai connoître ailleurs.

Les feuilles au lieu de tourner fur leur pédicule pour préfenter leur furface fupérieure à l'air libre, fe renverfent quelquefois fur la branche, jufqu'à s'y appliquer par leur furface inférieure. D'autrefois elles ne font que fe contourner plus ou moins.

Le mouvement dont je parle, fe manifefte dans les feuilles, dès leur fortie du bouton, & avant même qu'elles aient commencé à fe déployer.

Defcription particuliere du retournement des feuilles d'un jet de Vigne.

XXIV. Nous venons de confidérer d'une vue générale le retournement des feuilles. Obfervons de plus près ce mouvement fingulier. Voyons les feuilles fe retourner, & fuivons les progrès de leur retournement.

Dans le mois du Septembre, j'ai courbé (XXII.) en arc de cercle, un jet de *Vigne*, portant quatre grandes feuilles, deux de chaque côté. Après l'opération, la pofition du jet & celle des feuilles étoient telles que je vais l'expofer.

§. XXIV.

LE jet étoit courbé d'orient en occident. Il croiſoit le méridien à angles droits. La ſurface ſupérieure des feuilles regardoit directement la terre. L'extrêmité ſupérieure de celles qui étoient ſituées à la droite du jet, étoit tournée vers le nord. L'extrêmité ſupérieure de celles qui étoient à la gauche, regardoit le midi. Le jet étoit aſſez iſolé.

AU bout d'environ deux jours, la direction des feuilles a commencé à changer. La ſurface ſupérieure n'a plus regardé la terre qu'obliquement. Cette obliquité a augmenté de jour en jour. Bientôt le plan de chaque feuille, auparavant parallele à la terre, lui eſt devenu perpendiculaire : la ſurface des feuilles, ſituées ſur la droite du jet, s'eſt préſentée directement au nord. Celle des feuilles ſituées du côté oppoſé s'eſt tournée vers le midi.

ENFIN le retournement ayant continué, la ſurface inférieure des feuilles s'eſt offerte de nouveau à la terre ; la ſurface ſupérieure au zénith. L'extrêmité ſupérieure des feuilles placées à la droite du jet, a regardé alors le midi : celle des feuilles placées ſur la gauche, a regardé le nord.

Vue de l'intérieur du pédicule des feuilles.

XXV. J'AI dit, (XXIII.) que le pédicule ſe contournoit dans le retournement des feuilles, & que le principal effort ſe faiſoit à ſon extrêmité inférieure (*Pl. IV*, *c*, *c*, *c*.). J'ai partagé avec un ſcalpel, ſuivant leur longueur, pluſieurs pédicules de feuilles de *Vigne* (*Pl. VI*, *Fig.* 1.) J'ai remarqué pendant cette petite opération, que le ſcalpel diviſoit plus facilement les extrêmités, *A*, *A*, que le milieu ou le corps, *B*, du pédicule.

AYANT préſenté à la loupe les parties diviſées, j'ai obſervé que les extrêmités, *a*, *b*, *c*, *d*, étoient formées d'une ſubſtance

plus

§. XXVI.

plus spongieuse, plus transparente & plus brune, que celle qui formoit le corps, *b*, *c*, du pédicule.

C'est à cette substance spongieuse que les extrêmités du pédicule doivent le degré de souplesse qui leur est propre, & qui leur permet d'obéir aux divers mouvemens de la feuille.

Que les jeunes feuilles se retournent plus promptement que les feuilles qui sont plus avancées en âge : que les feuilles endurcies ne se retournent presq. plus.

XXVI. Toutes choses d'ailleurs égales, les jeunes feuilles se retournent plus promptement que celles qui sont plus avancées en âge. Les premieres ont un degré de souplesse que les autres ne sauroient avoir. De-là vient en partie, que cette expérience n'a que peu ou point de succès sur la fin de l'Automne, comme je l'ai éprouvé. Les feuilles sont alors trop endurcies.

Que les feuilles des Plantes *herbacées* se retournent plus promptement que celles des Plantes *ligneuses.*

XXVII. Les feuilles des herbes se retournent plus promptement que celles des arbres. Entre plusieurs expériences qui m'en ont convaincu, je ne rapporterai que celle-ci.

Le 12 Septembre, à neuf heures du matin, j'ai incliné un jet de *Vigne* & un pied d'*Atriplex* : à une heure, plusieurs des feuilles de l'*Atriplex* avoient commencé à se retourner ; mais celles de la *Vigne* n'avoient fait aucun mouvement.

Que les feuilles des arbres toujours verds se retournent comme celles des autres arbres.

XXVIII. Les feuilles des arbres toujours verds se retournent-elles aussi promptement que celles des autres arbres ? Je m'en suis convaincu en inclinant un jet de *Laurier-Cerise*, & un jet de *Vigne*, qui paroissoient à-peu-près du même âge.

Les feuilles du *Pin*, & celles du *Sapin*, quoique si différentes des feuilles de la plupart des autres arbres (XV.), savent cependant se retourner.

§. XXIX. Que les feuilles se retournent la nuit comme le jour.

XXIX. Pour savoir si les feuilles se retournent pendant la nuit, j'ai fait l'expérience suivante.

Le 20 Juillet, à huit heures du soir, j'ai renversé deux jets de *Vigne*; l'un de ces jets portoit quinze feuilles, l'autre neuf. Le lendemain matin, à quatre heures & demie, chaque jet montroit trois feuilles qui avoient repris leur situation naturelle. Le tems étoit couvert, & la rosée peu abondante.

Que les feuilles se retournent plus promptement dans un tems chaud & serein, que dans un tems frais & pluvieux.

XXX. Le retournement des feuilles se fait plus promptement dans un tems chaud & serein, que dans un tems frais & pluvieux. Des feuilles qui appartenoient à des jets courbés en Été, dans un tems pluvieux, & où le thermometre ne se tenoit qu'aux environs du douzieme degré au-dessus de la congelation, ont mis quatre jours à reprendre leur premiere direction; pendant que de semblables feuilles, à la même exposition, & qui tenoient à des jets mis en expérience la semaine suivante, mais dans un tems serein, & dont la température étoit de vingt à vingt-un degrés, n'ont employé que deux jours à leur retournement.

Promptitude du retournement des feuilles à un soleil ardent.

XXXI. La promptitude avec laquelle les feuilles se retournent à un soleil ardent, est très-remarquable. J'ai vu les feuilles d'un pied d'*Atriplex* que j'avois placé contre un abri le 14 Septembre, après l'avoir recourbé, reprendre leur position ordinaire, dans l'espace de deux heures. Le thermometre étoit dans l'ombre au dix-huitieme degré.

Que plus le nombre des retournemens augmente, & plus ils s'operent lentement.

XXXII. Plus le nombre des retournemens augmente, & plus ils exigent de tems pour être rendus complets: les fibres perdent peu-à-peu leur souplesse, & ne jouent plus avec la même facilité. La table qui suit, où j'ai désigné les tems des inversions de trois jets de Vigne, fera mieux juger de ce que je viens de dire.

TABLE des Inversions de deux sarmens de Vigne.

Août	1.	2.	3.
22.	1. Inversion.	1. Inversion.	1. Inversion. NB. Ce Jet avoit déja subi une inversion ; ainsi celle-ci n'est proprement que la deuxieme.
23.	Les feuilles avoient achevé de se retourner.	Les feuilles avoient achevé de se retourner.	. . . . . .
24. 2. h. soir.	2. Inversion.	2. Inversion.	. . . . . .
25. après midi.	Le retournement étoit complet.	Le retournement étoit complet.	. . . . . .
26. 10. h. m.	. . . . . .	. . . . . .	2. Inversion.
29. 9. h. matin.	3. Inversion.	3. Inversion.	. . . . . .
Septembre 1. 10. h. m.	4. Inversion.	4. Inversion.	3. Inversion.
4. 6 h. matin.	Le retourne-	Le retourne-	Le retourne-

Septembre	1.	2.	3.
4. 6. h. matin.	ment s'étoit fait.	ment s'étoit fait.	ment s'étoit fait.
5. 8. h. matin.	5. Inverſion.	5. Inverſion.	4. Inverſion.
10.	Les feuilles ayant achevé de ſe retourner, j'ai fait la 6. Inverſion.	Les feuilles ayant achevé de ſe retourner j'ai fait la 6. Inverſion.	Comme 1 & 2. 5. Inverſion.
18.	Le retournement étoit encore incomplet. Le mauvaïs état des feuilles ne m'a pas permis de pouſſer l'expérience plus loin ſur ce Jet, ainſi que ſur le troiſieme.	Rompu par accident.	Le retournement étoit parfait.

§. XXXIII.

On voit par cette table, que des feuilles qui n'avoient mis qu'un jour à se retourner après la premiere & la seconde inversion, en ont mis quatre à le faire après la quatrieme inversion, & huit après la sixieme. La température de l'air étoit demeurée à-peu-près la même pendant toute la durée de l'expérience.

Altérations qui surviennent aux feuilles qui se sont retournées plusieurs fois.

XXXIII. Les feuilles qui ont subi plusieurs inversions, paroissent s'amincir, leur surface inférieure se desséche & semble s'écailler. Le pédicule souffre une altération analogue, il noircit & se gerce çà & là, mais sur-tout aux endroits où il est le plus tourmenté.

L'altération qui survient aux feuilles qui se sont retournées plusieurs fois, est naturelle : non-seulement leurs fibres étant fort tourmentées, doivent recevoir moins de sucs & par conséquent se resserrer; mais peut-être encore, que celles de la surface inférieure demandent d'être à l'ombre, & à un certain degré d'humidité ; or, dans l'expérience dont il s'agit, on présente cette surface aux rayons du soleil.

Ce que je viens de dire sur la cause de l'altération des feuilles dans le retournement, n'est pas une simple conjecture, c'est presque une conséquence nécessaire des expériences que j'ai rapportées dans les articles VI. & XVI. de cet ouvrage. En effet, la surface inférieure des feuilles étant principalement destinée à recevoir l'humidité, ses fibres doivent avoir été mises à l'épreuve de l'eau. La surface supérieure au contraire, étant principalement destinée à mettre la surface inférieure à couvert des impressions du soleil, les fibres de cette surface doivent avoir été rendues capables de soutenir l'action de cet astre.

J'ai cherché à justifier ce raisonnement par une expérience : j'ai ajusté les feuilles de quelques arbres, de maniere que leur

§. XXXIV. furface inférieure a été expofée au foleil pendant deux mois d'Été. Lorfque j'ai enfuite examiné ces feuilles, j'ai remarqué fur leur furface inférieure, des endroits dont les fibres avoient noirci & s'étoient defféchées.

Du repliement des tiges & des branches en général.

XXXIV. Les feuilles ne font pas les feules parties de la Plante expofées à nos yeux, où l'on obferve le mouvement fingulier dont nous parlons. La tige & les branches y participent auffi plus ou moins, à proportion de leur foupleffe. De jeunes tiges inclinées vers la terre, fe redreffent peu-à-peu, & regagnent la perpendiculaire. Dans celles qui n'ont de libre que l'extrêmité, c'eft cette extrêmité qui fe redreffe.

Obfervation de DODART.

M. DODART eft encore le premier qui ait obfervé ce fait (1). Des *Pins*, qu'un orage avoit abattus fur le penchant d'une colline, attirerent l'attention de cet habile Phyficien. Il remarqua avec furprife que toutes les fommités des branches s'étoient repliées fur elles-mêmes pour regagner la perpendiculaire, en forte que ces fommités formoient avec la partie inclinée, un angle plus ou moins ouvert, fuivant que le fol étoit plus ou moins oblique à l'horifon. M. DODART cite à ce fujet l'exemple de quelques Plantes qui croiffent dans les murs, telles que la *Pariétaire*, qui après avoir pouffé horifontalement, fe redreffent pour fuivre la direction du mur. Mais il ne paroît pas qu'il ait fait des expériences pour approfondir davantage la nature de ce mouvement des tiges. Il s'eft contenté d'en faire quelques-unes fur le retournement du germe dans les graines femées à contre-fens (2), & dont j'ai parlé au commencement de ce Mémoire. (XXI.)

(1) Voyez le Mémoire qui a pour titre : *Sur l'affectation de la perpendiculaire remarquable dans toutes les tiges, dans plufieurs racines, & autant qu'il eft poffible, dans toutes les branches des Plantes.* Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Année 1700.

(2) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, Année 1700.

§. XXXIV.

Experience de l'Auteur pour démontrer le repliement des tiges.

LE 8 Octobre, j'ai incliné perpendiculairement en embas un pied de *Mercuriale*, après l'avoir dépouillé d'une partie de ses feuilles (*Pl. VI*, *Fig.* 2.). Je l'ai retenu fixé de cette maniere par un fil, *l*, attaché à-peu-près vers le milieu de la longueur de la tige. Dans cette position, les feuilles, *f*, *f*, présentoient leur surface inférieure, *i*, *i*, au ciel. Le thermometre de M. de REAUMUR étoit alors à 11 degrés.

AU bout de deux jours, l'extrêmité supérieure (*Pl. VII*, *S.*) de la Plante s'étoit redressée; sa direction étoit à-peu-près perpendiculaire à l'horison. Les feuilles, *f*, *f*, avoient leur surface supérieure, *s*, *s*, tournée vers le ciel. On observoit que la principale inflexion de la tige s'étoit faite dans un des nœuds, *n*; & c'est une observation que j'ai eu depuis bien des occasions de répéter.

Que le *Gui* fait une exception remarquable à la loi du redressement des tiges.

LE *Gui* fait une exception très-remarquable à la loi qui veut que toute Plante inclinée se redresse. Cette singuliere Plante *parasite* conserve indifféremment toutes les positions sous lesquelles le hasard l'a fait naître. Je ne suis pas le premier qui en ait fait la remarque. M. DUHAMEL m'a prévenu là-dessus dans un Mémoire fort curieux sur le *Gui*, qui se trouve parmi ceux de l'*Académie Royale des Sciences*.

Diversité de direction des feuilles dans les Plantes isolées & dans les Plantes voisines d'un abri.

XXXV. DANS les Plantes isolées (*Pl. VIII.*), & sur les tiges, ou sur les branches perpendiculaires à l'horison, les feuilles, *f*, *f*, *f*, se disposent de maniere que leur surface inférieure, *i*, *i*, *i*, regarde la terre.

DANS les Plantes (*Pl. IX.*) voisines d'un abri, *A*, *A*, *A*, *A*, & sur les tiges ou sur les branches paralleles à l'horison, les feuilles, *f*, *f*, *f*, présentent leur surface inférieure, *i*, *i*, *i*, à l'abri ou à l'intérieur de la Plante.

§. XXXVI.

EXCEPTEZ dans le premier cas, les feuilles dont le pédicule eſt ſi long & ſi délié qu'il ne peut les ſoutenir dans une ſituation horiſontale.

Changemens que le ſoleil produit dans la direction des feuilles. Leur *nutation*. Obſervation de l'Auteur ſur ce ſujet.

XXXVI. LE ſoleil, par ſon action ſur la ſurface ſupérieure des feuilles, change ſouvent leur direction, & les détermine à ſe tourner de ſon côté. Cela étoit connu des Phyſiciens; & ils ont nommé ce mouvement la *nutation* des Plantes.

CETTE nutation eſt beaucoup plus ſenſible dans les feuilles des herbes, que dans celles des arbres. J'ai obſervé que celles de la grande (1) & de la petite *Mauve*, celles du *Trefle* & de l'*Atriplex*, ſuivent en quelque ſorte le cours du ſoleil: en ſorte que le matin ces feuilles (*Pl. X*) regardent le levant (*Fig.* 1.); vers le milieu du jour, le midi (*Fig.* 2.); le ſoir, le couchant (*Fig.* 3.).

PENDANT que le ſoleil demeure ſous l'horiſon, & en tems couvert ou pluvieux, les feuilles des Plantes que je viens de nommer, ſe diſpoſent horiſontalement, & préſentent leur ſurface inférieure à la terre.

LES phénomenes du *Tourne-ſol* n'ont donc rien de particulier; & preſque toutes les Plantes herbacées deviendront ſans doute des *Tourne-ſols* pour l'Obſervateur qui les ſuivra avec attention.

LES feuilles de la plupart des Plantes *ligneuſes* ont trop de roideur pour ſe prêter auſſi facilement à toutes les impreſſions du ſoleil. J'ai vu cependant des pieds de *Troëne* dont toutes les feuilles regardoient le levant, parce qu'elles avoient derriere elles à une diſtance d'environ une toiſe, un arbre qui leur cachoit le couchant & le midi. J'ai fait depuis pluſieurs

(1) Cette eſpece eſt connue des Fleuriſtes ſous le nom de *Paſſe-roſes*.

autres

§. XXXVI.

autres obſervations du même genre. Je n'en détaillerai qu'une ſeule.

SUR un jet (*Pl. XI*, *Fig.* I.) de *Roſier*, horiſontal, j'ai obſervé deux directions différentes des feuilles, toutes deux très-dignes d'attention. Les feuilles, *V*, *V*, qui étoient placées ſur la partie ſupérieure du jet, ſur celle qui regardoit le ciel, étoient dirigées de façon que le plan de leurs folioles, *f*, *f*, *f*, *&c.* étoit vertical. Leur ſurface ſupérieure, *s*, *s*, *s*, regardoit le ſoleil ; & le pedicule, *P*, *P*, commun de chaque feuille étoit incliné vers cet aſtre. Les feuilles, *C*, *C*, *C*, qui avoient crû ſur la partie latérale & inférieure du jet, s'étoient courbées en forme de gouttiere, *G*, *G*, dont la concavité étoit tournée vers le ſoleil.

QUELQUEFOIS toute la Plante s'incline vers le ſoleil, & en ſuit les mouvemens. C'eſt ce que j'ai ſouvent obſervé ſur des pieds d'*Amaranthe à feuilles pourpres*, & ſur des pieds de *Soleil* qui n'avoient pas encore fleuri.

J'AI obſervé dans des bleds, que le plus grand nombre des épis étoient inclinés vers le levant, le midi, ou le couchant, & très-peu vers le nord. J'ai obſervé la même choſe dans des planches de fleurs, & en particulier dans des planches de *Jacinthes*.

Influence des abris ſur la direction des Plantes.

LES Plantes voiſines d'un abri, fuient cet abri, & s'inclinent en avant plus ou moins, ſelon qu'elles en ſont plus ou moins éloignées. Elles ſemblent chercher le ſoleil, & tâcher d'expoſer à ſes regards toutes les parties de leur corps.

Indication d'une échelle à dreſſer pour déter-

J'AI eu deſſein de faire des expériences pour m'inſtruire de la diſtance où un abri peut faire ſentir ſon impreſſion à une Plante, & de meſurer l'angle que cette Plante formeroit alors

§. XXXVII. miner les degrés de cette influence.

avec le sol. Je voulois dresser une échelle de tous les angles; depuis la plus grande distance de l'abri jusqu'à la plus p.tite.

Que le soleil fait revêtir aux feuilles la forme d'entonnoir ou de gouttiere.

XXXVII. Un autre effet très-remarquable de l'action du soleil sur les Plantes, c'est de rendre la surface supérieure de leurs feuilles concave, (*Pl. XI*, *Fig.* 1, *c*, *c*, *c*. *Fig.* 2. *s*, *s*, *s*,) en maniere d'entonnoir ou de gouttiere, dont la profondeur varie suivant l'espece, ou le degré de chaleur. Ordinairement les feuilles des herbes s'applatissent, lorsque le soleil cesse d'agir sur elles; mais celles des arbres m'ont paru se ressentir plus long-tems de son action. J'en excepterai cependant celles de l'*Acacia*, dont les mouvemens, quoique très-connus des Botanistes, doivent trouver place ici.

Les feuilles de l'*Acacia* (*Pl. XII.*) sont composées de dix-neuf à vingt-une petites feuilles ou *Folioles*, *f*, *f*, *f*, &c. oblongues, rangées par paires sur un pédicule commun, *P*, *P*, *P*, (IX.). Ce pédicule ne porte à son extrémité qu'une seule foliole, *e*, *e*, *e*, & de-là vient que le nombre de ces petites feuilles est ici impair.

Observations sur le jeu des folioles de l'*Acacia*.

Effets du soleil & de la rosée sur ces folioles.

Pendant le jour, en tems frais & couvert, la direction des folioles est parfaitement horisontale (*Fig.* 1.); mais dès que le soleil vient à donner directement sur une partie de l'arbre, toutes les feuilles comprises dans cette partie, se ploient en forme de gouttiere (*Fig.* 2.), dont la profondeur augmente à proportion de la chaleur. Lorsqu'elle est très-forte, les folioles de chaque côté se rapprochent tellement les unes des autres, qu'elles parviennent à se toucher. Celle qui est placée à l'extrêmité, *e*, du pédicule, s'éleve alors perpendiculairement, & forme la gouttiere.

A mesure que le soleil se retire, ou que la chaleur diminue,

la gouttiere s'élargit, les folioles s'abaissent, & reprennent peu-à-peu leur premiere direction.

§. XXXVII.

Elles ne la conservent pas néanmoins pendant la nuit: après le coucher du soleil, & sur-tout lorsque la rosée est abondante, on les voit se renverser, & se fermer en sens contraire à celui dans lequel elles s'étoient fermées pendant le jour. Alors c'étoit la surface supérieure des folioles qui composoit l'intérieur de la gouttiere (*Fig.* 2. *s*, *s*, *s*.); présentement c'est la surface inférieure (*Fig.* 3. *i*, *i*, *i*.).

La même gradation qu'on observe dans l'effet que produit la chaleur sur ces feuilles, je l'ai aussi observée dans celui qu'y produit la rosée. J'ai remarqué que celles qui sont les plus basses, se ferment avant celles qui sont plus élevées; & je l'avois déja conclu de la direction du mouvement de la rosée.

En même tems que les feuilles de l'*Acacia* revêtent la forme d'une gouttiere, chaque foliole la revêt aussi, mais d'une maniere moins sensible.

Les feuilles de l'*Acacia* tournent encore sur elles-mêmes, ou sur leur pédicule propre (*Fig.* 2. *p*, *p*, *p*,). Au lieu de se trouver placées les unes à côté des autres dans le même plan, celles d'un même côté se trouvent quelquefois placées les unes au-dessus des autres, en différens plans.

Au reste en décrivant le jeu des feuilles de l'*Acacia*, j'ai décrit celui de toutes les feuilles de même genre.

Effet des rosées de l'Automne sur les feuil.

XXXVIII. Nous avons vu que le soleil donne une forme creuse à la surface supérieure des feuilles, (XXXVII.): lorsque j'ai considéré celles de différentes especes de Plantes, vers le milieu

§. XXXVIII. les de diverses Plantes.

de l'Automne, après des rosées très-froides & très-abondantes, j'ai observé que la plupart étoient creusées en sens contraire; leur surface inférieure étoit devenue très-concave.

Plantes *herbacées* mises en expérience sur une fenêtre, & dont les feuilles présentoient toujours leur surface supérieure à l'air libre.

XXXIX. J'AI transplanté *en motte* dans des vases, des pieds de *Mauve* & de *Trefle*: j'ai placé ces vases sur la fenêtre de mon cabinet. Au bout de quelques heures, j'ai vu toutes les feuilles présenter leur surface supérieure à l'air extérieur; l'inférieure étoit alors parallele aux verres de la fenêtre. J'ai tourné les vases, & j'ai présenté la surface inférieure à l'air extérieur; bientôt les feuilles ont commencé à se retourner; & en moins de vingt-quatre heures, elles ont achevé de reprendre leur premiere direction.

J'AI répété plusieurs fois cette expérience avec succès; & j'ai toujours observé que le plus ou le moins de chaleur de l'air rendoit le retournement des feuilles plus ou moins prompt.

Jets de *Vigne* détachés de leur sujet & mis en expérience les uns dans un cabinet, les autres dans un cellier.

Direction de leurs feuilles.

XL. J'AI coupé sur des ceps de Vigne & sur des pieds de grande *Mauve*, des jets d'environ un pied & demi de longueur: j'en ai plongé l'extrêmité inférieure dans des vases pleins d'eau; & j'ai porté les uns dans mon cabinet, & les autres dans une espece de cellier qui ne recevoit de l'air que par des soupiraux assez étroits.

LES feuilles mises en expérience dans mon cabinet, ont présenté leur surface supérieure à la fenêtre. Celle de *Vigne* placées dans le cellier, se sont un peu détournées vers un des soupiraux. Mais celles de *Mauve* n'ont fait aucun mouvement.

LORSQUE j'ai laissé la fenêtre ouverte, ou que le soleil a donné sur les feuilles, le retournement s'est exécuté avec plus

§. XL.

de promptitude ; mais il a toujours exigé plus de tems que n'en exige celui des feuilles qui tiennent à la Plante.

Même expérience sur les feuilles de l'*Acacia*.

J'ai fait une semblable expérience sur les feuilles de l'*Acacia*. celles que j'ai exposées au soleil dans des vases pleins d'eau, ont commencé à se fermer un quart d'heure après. Celles que j'ai tenues à l'ombre, sont demeurées horisontales.

J'ai tourné trois à quatre fois un même jet de *Vigne* qui étoit plongé dans l'eau : les feuilles ont continué à se retourner, mais très-lentement & d'une maniere fort imparfaite.

Les Plantes qui ont été semées dans une cave, s'inclinent vers les soupiraux. Celles qui naissent dans une chambre, se tournent du côté des fenêtres.

Haricots semés dans un cellier.

De jeunes *Haricots*, qui avoient été semés dans une serre, s'inclinoient pendant le jour vers la porte, & se relevoient à l'approche de la nuit.

Tentatives pour changer par art la direction des feuilles.

XLI. Les effets opposés que le soleil & la rosée produisent sur les feuilles de diverses especes de Plantes, & en particulier sur celles de l'*Acacia* (XXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXIX.), peuvent être produits par art.

C'est une expérience que j'ai cru devoir tenter. Le but que je me suis proposé en la faisant, n'est pas difficile à découvrir. J'ai cherché par-là à pénétrer la cause du retournement des feuilles.

Vers la fin du mois d'Août, sur les neuf heures du soir, j'ai présenté aux feuilles d'un *Acacia* la lumiere d'une bougie, de maniere que la pointe de la flamme en fût aussi près qu'il étoit possible sans les brûler.

§. XLI.
Effet d'une bougie allumée & d'un fer chaud fur les feuilles de différentes Plantes.

J'AI vu auffi-tôt les folioles placées directement au-deffus de la bougie, fe mettre en mouvement, & fe rapprocher les unes des autres jufqu'à fe toucher.

J'AI obfervé le même jeu dans toutes les folioles fous lefquelles j'ai fait paffer la bougie. Ce mouvement a été très-prompt, foit que j'aie préfenté la lumiere à la furface fupérieure des feuilles, foit que je l'aie préfenté à la furface inférieure.

MAIS cette expérience a beaucoup altéré les feuilles fur lefquelles je l'ai tentée. Elles ont ceffé de fe fermer au foleil & à la rofée. Elles n'ont fait que languir pendant plufieurs jours, au bout defquels elles fe font defféchées.

LES fortes raifons que j'ai eu de foupçonner que la fumée fulphureufe de la bougie a eu beaucoup de part aux mouvemens dont je viens de parler, m'ont porté à me fervir, pour cette expérience, d'un inftrument moins fufpect. J'ai donc eu recours à un fer chaud, & je l'ai tenu à une telle diftance des feuilles, qu'il les a échauffées fans paroître leur nuire.

J'AI obfervé dans ces feuilles le jeu ordinaire. Mais il a été beaucoup moins prompt qu'à la lumiere de la bougie, quelquefois même il a été prefque infenfible. Et les feuilles n'ont pas laiffé de fouffrir : elles ont féché au bout de quelques femaines.

J'AI tenté ces deux expériences fur les feuilles de la *Vigne*, & fur celles de la *grande Mauve*, & de l'*Atriplex*. Plufieurs ont changé de pofition d'une maniere fenfible. La bougie a excité dans celles de la *Vigne*, des efpeces de vibrations ou de balancemens femblables à ceux du balancier d'une montre. Le pédicule a été le pivot fur lequel ces balancemens fe font exécutés. Mais je ne fuis point parvenu à voir de retourne-

§. XLII.

ment proprement dit. Peut-être que pour y réussir, il auroit fallu donner à cette expérience plus de tems que je ne lui en ai donné. Les feuilles demandoient apparemment d'être tenues à une chaleur moins forte, mais plus durable. Je réitérerai cette expérience avec plus de soin.

XLII. Une autre maniere de faire cette expérience, à laquelle j'ai eu recours, a été d'y employer la chaleur de différentes étuves.

Plantes d'*Atriplex* mises en expérience dans une étuve & sur le soupirail d'un four à *Poulets*.

J'ai mis dans une petite étuve, des Plantes d'*Atriplex* que j'avois transplantées *en motte* dans de petits vases. La chaleur de cette étuve a été à l'ordinaire de vingt à vingt-cinq degrés, & quelquefois de vingt-cinq à trente. J'ai laissé la porte de l'étuve ouverte d'environ trois doigts, pour donner de l'air & prévenir par-là le desséchement des Plantes.

Résultats de ces tentatives.

Au bout d'un jour ou deux, les feuilles qui regardoient le bas de l'étuve, se sont relevées, & ont présenté leur surface supérieure, non à l'endroit le plus chaud de l'*étuve*, mais à l'ouverture de la porte.

J'ai répété plusieurs fois cette expérience, avec un succès à-peu-près semblable.

Sur le soupirail d'un four à *Poulets* vertical (1), échauffé par la chaleur du fumier, j'ai couché horisontalement une Plante d'*Atriplex*.

Bientôt la tige s'est mise en mouvement; mais ce n'a point été pour s'approcher de l'intérieur du four; ç'a été,

(1) Art de faire éclorre & d'élever en toute saison des Oiseaux domestiques de toutes especes, soit par le moyen de la chaleur du fumier, soit par le moyen du feu ordinaire, Tome I, seconde Edition, second Mémoire, Pl. VI, Fig. 8.

§. XLIII.

au contraire, pour s'en éloigner. Elle s'eſt élevée peu-à-peu ſur le ſoupirail, & elle s'eſt enſuite inclinée vers le plein air. Les feuilles ont ſuivi le mouvement de la tige; elles n'ont point offert leur ſurface ſupérieure à l'intérieur du four.

Au reſte j'ai préféré pour ces expériences l'*Atriplex*, parce que j'ai obſervé que ſes feuilles ont une grande diſpoſition à ſe retourner.

Feuilles d'*Acacia* placées au-deſſus d'une éponge imbibée d'eau.

XLIII. J'AI placé ſous des feuilles d'*Acacia* une grande éponge imbibée d'eau. Ces feuilles venoient d'être détachées de l'arbre, & elles étoient plongées par leur extrémité inférieure dans des vaſes pleins d'eau, ſur leſquels elles s'élevoient un peu obliquement. Leur ſurface étoit à-peu-près plane, les folioles (XXXVI.) n'inclinant d'aucun côté, & formant un angle droit avec le pédicule commun. Les plus baſſes étoient à un pouce de l'éponge : les plus élevées en étoient diſtantes de cinq à ſix.

Au bout d'environ deux jours, les folioles ſe ſont inclinées vers l'éponge. Celles d'un même côté ſe ſont couchées les unes ſur les autres, en s'approchant du pédicule commun. Elles ont formé avec lui un angle aigu, tourné vers l'éponge. Cet angle a été d'autant plus aigu, que les folioles qui l'ont formé, ont été plus baſſes, ou plus près de l'éponge.

Indication de quelques expériences à tenter ſur les feuilles au moyen de différentes vapeurs.

ON pourroit tenter cette expérience d'une autre maniere : elle conſiſteroit à faire recevoir aux feuilles la vapeur de l'eau chaude.

CE ſeroit même une expérience curieuſe, que de varier l'eſpece de la vapeur. Les différens effets que les différentes vapeurs produiroient ſur les feuilles, pourroient nous découvrir la véritable cauſe de certaines altérations qui leur ſurviennent,

viennent, & dont quelques-unes ſont connues ſous les noms de *brouiſſure*, de *fouine*, &c.

§ XLIII.

Conjectures au ſujet de certaines altérations que la roſée paroît produire ſur les feuilles. Expérience à ce ſujet.

Je dirai à cette occaſion, qu'ayant eſſayé d'arroſer pluſieurs fois à un ſoleil très-ardent, un cep de *Vigne* adoſſé contre un mur expoſé au midi, je ne ſuis point parvenu par-là à cauſer aucune altération dans les feuilles de ce cep. La figure ſphérique des gouttes de la roſée produiroit-elle dans les rayons de la lumiere des refractions nuiſibles aux feuilles? Ces gouttes ſeroient-elles, comme on l'a ſoupçonné, des eſpeces de verres brûlans? Les taches noires ſouvent très-rondes qu'on obſerve ſur les feuilles après de fortes roſées, ſembleroient l'inſinuer. Je voudrois qu'on tentât d'en produire de ſemblables ſur les feuilles, au moyen de ces petits microſcopes ſphériques, qui ſont entre les mains de tout le monde. Je ne ſais cependant, ſi les matieres ſalines & ſulphureuſes qui s'élevent avec la roſée, ne ſont pas ici des agens plus puiſſans.

Tentatives pour empêcher les mouvemens naturels des feuilles.

XLIV. Après avoir tenté de produire par art dans les feuilles des mouvemens ſemblables à ceux que le ſoleil & la roſée y font naître (XLI, XLII, XLIII.), il convenoit de rechercher les moyens d'empêcher ces mouvemens, de les retarder ou de les modifier. C'étoit une autre voie de parvenir à la connoiſſance des cauſes qui operent le retournement des feuilles.

Dans cette vue j'ai fait pluſieurs expériences. Je me bornerai ici à en indiquer quelques-unes.

J'ai piqué avec une épingle de moyenne groſſeur, des feuilles d'*Acacia* & des feuilles de *Vigne*. J'ai fort multiplié le nombre des piquures dans les unes & dans les autres. Mais je n'ai point obſervé que cela ait apporté aucun chan-

§ XLIV.

gement dans le jeu des feuilles d'*Acacia*. Il n'en a pas été abfolument de même des feuilles de *Vigne* : il m'a paru que le retournement en étoit un peu ralenti. Celles dont je n'avois piqué que le pédicule, fe font fanées en peu de tems. Elles ont ceffé de recevoir la nourriture qui leur étoit néceffaire : les petites plaies faites au pédicule avoient déchiré les conduits féveux.

J'AI vu des feuilles de *grande Mauve* qui ne jouoient point au foleil (XXXVI.). Il ne leur reftoit que les principales fibres, de petits Infectes avoient dévoré la fubftance intermédiaire ; ils avoient fait à ces feuilles un nombre prefque infini de trous.

J'AI coupé à des feuilles de *Vigne* quelques-unes des principales nervures. Elles n'ont pas laiffé de fe retourner.

J'AI fait au pédicule de quelques autres, deux à trois fortes ligatures : deux de ces ligatures étoient aux extrémités du pédicule, la troifieme étoit au milieu. Cela n'a point empêché que plufieurs de ces feuilles ne fe foient retournées.

IL en a été à-peu-près de même lorfqu'au lieu de ligatures, j'ai fiché tranfverfalement dans le pédicule deux à trois épingles de moyenne groffeur.

Huile de Noix appliq. dans cette vue fur des feuilles de différentes efpeces. Refultats

J'AI plongé des feuilles d'*Acacia* dans de l'huile de *Noix* : je les en ai retiré prefque fur le champ. Immédiatement après, elles ont joué, mais plus foiblement qu'à l'ordinaire, & ce jeu n'a pas continué. Bientôt les folioles fe font détachées du pédicule commun, & font tombées à terre, quoique très-vertes (XII.).

J'AI fait cette expérience d'une autre maniere. J'ai huilé,

avec un pinceau, toutes les folioles de quelques feuilles d'*Acacia*. J'ai huilé les unes dans leur surface supérieure : les autres l'ont été dans la surface opposée. Celles-ci ont paru moins sensibles aux impressions de la rosée. Celles-là l'ont été moins à l'action du soleil.

Des feuilles de *Vigne* qui avoient été enduites dans l'une & l'autre surface, n'ont pas laissé de se tetourner.

§ XLV.

Expériences qui démontrent que les feuilles des Plantes terrestres se retournent dans l'eau comme dans l'air.

XLV. Les Plantes terrestres n'étant pas appellées à vivre dans l'eau, il y avoit lieu de douter si leurs feuilles se retourneroient dans ce fluide comme elles se retournent dans l'air. Les expériences qui pouvoient décider cette question; étoient faciles & méritoient d'être faites.

Le 3 de Septembre, sur les sept heures du matin, j'ai fait entrer dans un grand vase plein d'eau, un jet de *Vigne* portant deux jeunes feuilles. Je l'ai disposé de maniere que la surface supérieure des feuilles regardoit le fond du vase, & qu'elles avoient au-dessus d'elles deux à trois pouces d'eau.

A une heure après midi, ces feuilles avoient déja fait un mouvement très-sensible. Le thermometre se tenoit alors aux environs du vingtieme degré, & le soleil dardoit ses rayons dans le vase dès le matin.

Le jour suivant, sur le soir, les feuilles avoient achevé de se retourner : leur surface supérieure regardoit le ciel.

J'ai fait la même expérience, & dans le même tems, sur des feuilles d'*Acacia*, que j'ai plongées presque perpendiculairement dans des cloches de verre, pleines d'eau. Dès que le soleil a commencé d'échauffer ces vases, toutes les feuilles se sont fermées comme elles auroient fait dans l'air (XXXVII.).

§. XLVI.

Elles se sont ouvertes insensiblement à mesure que le soleil s'est abaissé vers l'horison. Elles étoient parfaitement étendues à l'approche de la nuit : situation qu'elles ont conservée jusqu'au lendemain matin. Mais le retour du soleil sur l'horison n'a pas produit sur ces feuilles, des mouvemens aussi sensibles que ceux qu'il y avoit produit la veille. Dès le troisieme jour les folioles sont demeurées parfaitement immobiles.

Différentes expériences qui prouvent, que le retournement des feuilles ne laisse pas de s'opérer, quoiqu'elles aient été détachees de la Plante.

XLVI. J'AI dit que le retournement des feuilles s'exécute sur le pédicule (XXIII.) : mais j'ai dit aussi que ce retournement s'opere souvent sans que le pédicule y ait aucune part : j'ai fait encore observer qu'il n'est point essentiel pour ce mouvement, que la partie de la tige à laquelle tient le pédicule, soit détachée de la Plante, ou qu'elle fasse corps avec elle (XL.). Ces faits auroient pu me faire soupçonner que les feuilles avoient la propriété de se retourner, quoiqu'elles fussent séparées de la Plante. Je n'avois cependant point encore formé ce soupçon, lorsque M. CALANDRINI m'apprit qu'il l'avoit vérifié par l'expérience suivante.

AU fond d'un vase plein d'eau, M. CALANDRINI avoit fiché perpendiculairement un petit bâton, à l'extrêmité inférieure duquel tenoit une feuille de *Vigne*, dont la surface supérieure regardoit le fond du vase.

AU bout de quelques heures, M. CALANDRINI observa que cette feuille s'étoit élevée, & avoit présenté sa surface supérieure au grand jour.

M. CALANDRINI ayant ensuite tourné le vase, & mis ainsi la feuille dans une situation opposée à celle qu'elle avoit auparavant, remarqua qu'elle s'étoit contournée, pour offrir de nouveau sa surface supérieure au grand jour.

§. XLVI. Diverses manieres de procéder dans ces expériences.

Cette expérience étoit trop de mon goût pour que je ne souhaitasse pas de la répéter. Les procédés, auxquels j'ai eu recours, paroîtront simples & commodes.

J'ai fait faire à plusieurs poudriers (*Pl. XIII.*) un couvercle, *V*, *C*, de bois, dans le milieu duquel j'ai pratiqué un petit trou, *t*: j'ai fait passer dans ce trou, l'extrêmité supérieure d'un fil de fer, *f*, ordinaire, dont l'extrêmité inférieure étoit fichée au centre d'un petit bâton, *B*, percé transversalement, de part en part, de plusieurs trous, *o*, *o*, *o*, placés sur différentes lignes. La longueur de ce bâton étoit, à-peu-près, égale à la hauteur du poudrier : son épaisseur étoit de trois à quatre lignes. J'ai engagé dans chaque trou, le pédicule, *P*, d'une feuille, *F*, & j'ai eu soin de la retenir dans une position horisontale, au moyen d'un petit coin. Tout étant ainsi disposé, j'ai rempli d'eau le poudrier, & j'y ai plongé doucement le petit bâton chargé de toutes ces feuilles: le couvercle dans lequel je l'ai engagé fortement à l'aide d'un coin, *c*, de bois, ne lui a pas permis de vaciller. On pourroit se passer de fil de fer & se contenter d'amincir le bout du petit bâton, pour le faire entrer dans le trou du couvercle. Souvent au lieu de cette espece de tige artificielle, j'ai suspendu au couvercle, l'extrêmité d'une tige naturelle, portant deux ou trois feuilles. Quelquefois je n'y ai suspendu qu'une seule feuille (*Pl. XIII.*); & à la place du couvercle, j'ai mis un petit traversier percé d'un ou de plusieurs trous, pour y insérer le pédicule d'une ou de plusieurs feuilles. Je ne dis point que j'ai eu attention que les feuilles ne touchassent pas les parois du vase. La nécessité de cette précaution se fait assez sentir.

Le 27 de Septembre, j'ai garni le petit bâton de jeunes feuilles d'*Atriplex*, & de jeunes feuilles de *Vigne*. La surface supérieure des unes & des autres regardoit le fond du vase,

§. XLVI. auquel elle étoit à-peu-près parallele. J'ai placé le poudrier ſur la tablette intérieure d'une fenêtre ouverte, expoſée au couchant.

Au bout d'environ vingt-quatre heures, toutes ces feuilles ont commencé à ſe mouvoir : elles ſe ſont un peu élevées : leur ſurface ſupérieure a ceſſé d'être parallele au fond du vaſe.

Le jour ſuivant, le retournement a continué. Le tems étoit couvert & pluvieux dès la veille, le thermometre ſe tenoit aux environs du quatorzieme degré.

Le 30, pluſieurs des feuilles d'*Atriplex* s'étoient contournées ou recoquillées. La ſurface ſupérieure formoit l'extérieur du rouleau. Dans les unes, le contournement s'étoit fait perpendiculairement à la principale nervure. Dans les autres, il s'étoit fait plus ou moins obliquement à cette nervure. Les feuilles de Vigne ne s'étoient pas contournées. Elles s'étoient renverſées ſur leur pédicule, en ſorte que leur ſurface ſupérieure (*Pl XIII. R.*) étoit devenue parallele aux parois du vaſe.

Le 24 Juin, ſur les neuf heures du matin, j'ai ſuſpendu dans des poudriers (*Pl. XIV*, *V.*) pleins d'eau, ſix feuilles *F*, de *petite Mauve*. La ſurface ſupérieure de ces feuilles étoit très concave : elle formoit une eſpece d'entonnoir, *O*, dont l'ouverture regardoit directement le fond des poudriers.

Le lendemain après midi, toutes les feuilles avoient commencé à ſe retourner. Elles préſentoient déja leur ſurface ſupérieure aux parois des vaſes.

Le troiſieme jour, le retournement étoit complet, les feuilles s'étoient élevées perpendiculairement ſur leur pédicule

(*Pl XV. P.*), & offroient leur ſurface ſupérieure, *S*, à la ſuperficie de l'eau. Cette ſurface étoit devenue convexe, *c*, les feuilles s'étoient contournées de deſſus en deſſous. Ce fait revient à celui dont j'ai parlé dans l'Article XXXVIII.

§. XLVI.

UNE feuille (*Pl. XXVII.*) de *Haricot* eſt compoſée de trois folioles, *f*, *f*, *f*. Deux de ces folioles ſont arrangées par paire 1, 2, ſur le pédicule commun, *p*. Ce pédicule ſe prolonge, *l*, & porte à ſon extrémité la troiſieme foliole, 3. Après avoir détaché les deux folioles diſpoſées par paire, j'ai plongé perpendiculairement en embas, dans un vaſe plein d'eau, la troiſieme foliole (*Pl. XVI. Fig.* 1.). Dans cette ſituation la ſurface ſupérieure de cette foliole étoit à-peu-près parallele au côté droit du vaſe. Celui-ci étoit poſé ſur la tablette extérieure de la fenêtre de mon cabinet.

BIENTÔT la foliole s'eſt diſpoſée parallelement au fond du vaſe (*Fig.* 2.); & continuant à ſe mouvoir, elle a préſenté ſa ſurface ſupérieure au côté gauche du vaſe (*Fig.* 3.). Elle a décrit ainſi ſur ſon pédicule un demi cercle.

LE ſoir, cette foliole s'eſt abaiſſée d'environ quarante-cinq degrés, *A*; elle s'eſt relevée le lendemain matin, lorſque le ſoleil a commencé à darder ſes rayons ſur le vaſe. Ce mouvement me paroît tout-à-fait analogue à celui dont j'ai fait mention dans le dernier paragraphe de l'article (XL).

Que le retournement s'exécute encore dans de ſimples portions de feuilles détachées de leur ſujet.

XLVII. CE ne ſont pas ſeulement les feuilles entieres qui ſe retournent, quoique détachées de la Plante; la même propriété ſe manifeſte encore dans des portions de feuilles coupées à volonté.

C'EST ce dont je me ſuis convaincu par une expérience.

§. XLVII.

Je ne la rapporterai pas, parce qu'elle ſe rapproche beaucoup de la précédente.

Expériences pour découvrir ſi le retournement des feuilles eſt dû à la lumiere.

XLVIII. Réfléchissant ſur les deux expériences que je viens d'expoſer, & conſidérant que la premiere avoit réuſſi à un degré de chaleur très-foible (XLVI.), j'ai ſoupçonné que c'eſt la lumiere, plutôt que la chaleur, qui opere le retournement des feuilles. M. Trembley m'avoit déja propoſé cette conjecture, mais quelques faits qui s'étoient offerts alors à mon eſprit, ne m'avoient pas permis de céder à l'impreſſion que fait ſur moi tout ce qui part de cet excellent Phyſicien. M. Trembley lui-même avoit abandonné ſur-le-champ ſa conjecture, lorſque je lui avois fait part des raiſons qui m'empêchoient de l'adopter. Elles n'étoient pourtant pas les plus fortes qu'il y eût à propoſer, comme on le verra ci-après.

Un ſurtout de fort papier bleu, qui interceptoit abſolument la lumiere, ayant été d'abord poſé ſur un des poudriers, je n'ai vu aucun mouvement dans les feuilles. Ce poudrier étoit placé à côté des précédens (XLVI.); & le petit bâton qui y étoit renfermé, étoit garni de feuilles de même eſpece & de même âge. Nouveau degré de probabilité en faveur de la lumiere.

J'ai penſé auſſi-tôt à pratiquer dans le ſurtout, de petites fenêtres, pour voir ſi les feuilles ſe dirigeroient vers ces ouvertures. Mais je n'ai rien obſervé de déciſif.

Je me ſuis tourné d'un autre côté. J'ai imaginé d'éclairer nuit & jour les poudriers, avec une bougie (*Pl. XIII. B.*) de quatre à la livre, placée à deux ou trois pouces de chacun d'eux.

Deux jets d'*Atriplex*, portant chacun trois à quatre feuilles, ont

§. XLVIII.

ont été mis ainſi en expérience le 11 Octobre, à midi. La chambre étoit parfaitement obſcure, & ſa température différoit peu de celle du dehors.

A une heure & demie, une des feuilles avoit commencé à ſe retourner.

Le 12, à ſept heures du matin, cette feuille s'étoit fort élevée, comme pour offrir ſa ſurface ſupérieure (*Pl. XIII.*, *R.*) à la lumiere. Les autres feuilles n'avoient pas fait de mouvement bien ſenſible.

Le 13, à ſept heures du matin, la feuille dont je viens de parler, avoit preſque fait un demi-tour ſur ſon pédicule.

L'extrémité ſupérieure de cette feuille étoit un peu recoquillée en-deſſus.

Ce même jour, à midi, j'ai mis à la même épreuve une jeune feuille de *Vigne*, qui tenoit à un jet de trois à quatre pouces.

Le 15, à ſix heures du ſoir, cette feuille dont la ſurface ſupérieure regardoit auparavant le fond du vaſe, s'étoit élevée ſur ſon pédicule, & offroit toute cette ſurface à la lumiere.

Nouvelles expériences qui prouvent, que les mouvemens en apparence ſpontanés des feuilles, ne ſont pas dus à la lumiere.

XLIX. J'avoue qu'après ces deux expériences, je n'ai preſque pas douté que la lumiere ne ſoit la cauſe du retournement des feuilles ; & je ne ſais ſi mes lecteurs n'auront pas été portés à penſer comme moi, ſur ce ſujet.

Il m'étoit cependant reſté dans l'eſprit, quelques ſcrupules. Un pied d'*Atriplex* qui avoit été tranſplanté en *motte*, avoit été placé d'abord à cinq ou ſix pouces de la bougie, enſuite

§. XLIX.

à deux ou trois, ſans que ſes feuilles euſſent fait aucun mouvement, pour offrir leur ſurface ſupérieure à la lumiére.

J'AVOIS encore obſervé, que parmi les feuilles qui s'étoient retournées dans des vaſes éclairés par la bougie, pluſieurs l'avoient fait d'une maniere équivoque. Ces feuilles ſituées du côté oppoſé à celui où étoit la bougie, s'étoient élevées comme les autres, mais ſans paroître chercher la lumiere.

ENFIN, quoique le degré de chaleur communiqué à l'eau des vaſes par la bougie, fût peu conſidérable, il n'étoit pourtant pas tel, qu'on n'en dût tenir aucun compte.

POUR tâcher de m'éclaircir ſur tout cela, & pour parvenir, s'il étoit poſſible à décider entre la lumiere & la chaleur, j'ai eu recours à l'expérience qui ſuit.

J'AI choiſi ſix jets de *Vigne*, encore très-tendres, à chacun deſquels tenoit une jeune feuille. J'ai ſuſpendu ces jets aux couvercles de trois poudriers; c'eſt-à-dire, que j'ai mis deux jets dans chaque vaſe. L'extrêmité ſupérieure de tous ces jets étoit tournée en embas, & la ſurface ſupérieure des feuilles regardoit le fond du vaſe (XLVI.). Un des poudriers a été placé à cinq ou ſix pouces de la bougie. Le ſecond en a été mis ſeulement à la diſtance d'un pouce; mais celui-ci a été recouvert d'un ſurtout de fort papier bleu, qui interceptoit totalement la lumiere, ſans intercepter la chaleur. Le troiſieme poudrier a été renfermé dans une armoire où régnoit une profonde obſcurité; & afin d'interdire encore mieux tout accès à la lumiere, je l'ai recouvert comme le ſecond, d'un ſurtout de papier bleu. Six jours après, ayant comparé entre elles les feuilles des différens poudriers, j'ai été fort ſurpris de voir que les unes & les autres s'étoient élevées à-peu-près

également. L'eau du fecond poudrier étoit un peu plus que tiede : celle des deux autres étoit froide.

Je ne me fuis pas contenté de faire ces expériences fur les feuilles de la *Vigne* ; je les ai faites encore fur celles de la *grande* & de la *petite Mauve* (*Pl. XIV.*). Elles ont eu le même fuccès. J'ai feulement obfervé que les mouvemens des feuilles de la *petite Mauve* ont été beaucoup plus grands & plus prompts que ceux des feuilles de la *Vigne*. En moins de vingt-quatre heures, les feuilles (*Pl. XV.*) de la *petite Mauve* fe font repliées fur leur pédicule, & ont gagné prefque perpendiculairement la furface de l'eau, dont elles étoient auparavant éloignées d'environ trois pouces. La longueur & la foupleffe de leur pédicule, leur a permis d'exécuter ces mouvemens.

Expériences pour découvrir fi le retournement des feuilles eft dû à la communication de l'air extérieur.

L. Forcé par toutes ces expériences à chercher une autre caufe du retournement des feuilles, j'ai penfé qu'elle pouvoit être dans la communication de l'air extérieur. J'ai donc tâché d'interrompre cette communication : & voici les procédés auxquels j'ai eu recours pour y parvenir.

Le 10 Juillet, à dix heures du matin, fix feuilles de *petite Mauve* ont été fufpendues par leur pédicule dans des poudriers (*Pl. XIV.*) pleins d'eau jufques à cinq ou fix lignes de leur ouverture. J'ai verfé fur la fuperficie de l'eau de trois de ces poudriers, autant d'huile de *Noix* qu'il en a fallu pour achever de les remplir. J'ai placé les fix vafes fur la fenêtre de mon cabinet.

Réfultats.

A deux heures toutes les feuilles avoient déja fait un mouvement très-fenfible. Le lendemain matin toutes avoient achevé de fe retourner (*Pl. XV.*).

§. L.

APRÈS avoir difpofé un jet de *petite Mauve*, de la maniere que j'ai décrite (XLVI.), j'ai placé le poudrier (*Pl. XVII. P.*) au fond d'un grand vafe (*Fig.* 3. *V.*) plein d'eau. J'ai plongé dans ce vafe, une cloche, *C*, de verre, au milieu de laquelle le poudrier s'eft trouvé renfermé. J'ai eu foin de ne point laiffer d'air, ni dans la cloche, ni dans le poudrier.

TROIS jours après, ayant examiné les feuilles, je les ai trouvées précifément dans le même état où je les avois mifes : elles n'avoient fait aucun mouvement.

J'AI réitéré cette expérience : le fuccès n'en a point varié.

J'AI laiffé de l'air fous la cloche : les feuilles ont fait quelques mouvemens ; & j'en ai vu une qui a gagné la furface de l'eau.

Expérience qui prouve que les feuilles du *Gui* ne fe retournent pas.

LI. J'AI fait remarquer que le *Gui* conferve indifféremment toutes les pofitions fous lefquelles il naît (XXXIV.). En examinant les feuilles de cette Plante, j'en ai vu un très-grand nombre qui étoient contournées. Cela m'a fait penfer qu'il convenoit de m'affurer fi les feuilles du *Gui* étoient fufceptibles des mouvemens qui font communs aux feuilles de prefque toutes les Plantes terreftres.

POUR cet effet, j'ai fufpendu dans des poudriers pleins d'eau, de petites branches de *Gui*, enforte que la furface fupérieure des feuilles a regardé le fond des vafes. J'ai laiffé ces feuilles en expérience environ trois femaines d'un tems chaud, pendant lefquelles elles n'ont pas fait le moindre mouvement.

DANS les premiers jours, elles fe font couvertes de fort petites bulles ; mais ces bulles n'ont pas été plus confidéra-

bles, ni plus abondantes ſur la ſurface inférieure, que ſur la ſurface oppoſée (XI.).

§. LII.

Reſſemblance des deux ſurfaces dans ces feuilles.

Les deux ſurfaces ſont ſi ſemblables dans les feuilles du *Gui*, qu'on ne parvient à les diſtinguer l'une de l'autre qu'en faiſant attention à l'inſertion des feuilles dans les tiges. Cette grande reſſemblance indique une conformité de fonctions dans les deux ſurfaces. Auſſi les feuilles du *Gui* ne ſe retournent-elles point. Ce mouvement leur étoit inutile (XX, XXI.). L'exception confirme ici la regle.

Du redreſſement des tiges.

LII. En traitant du retournement des feuilles, j'ai eu pluſieurs fois occaſion de parler du redreſſement des tiges (XXXIV, XL, XLII.). Ce mouvement ne méritoit pas moins d'être ſuivi que celui qu'on obſerve dans les feuilles. Je vais rapporter quelques-unes des expériences que j'ai tentées pour tâcher d'en connoître la maniere & la cauſe.

Comme ce mouvement eſt plus prompt & plus ſenſible dans les Plantes herbacées que dans les Plantes ligneuſes, je me ſuis arrêté à la *Mercuriale*, herbe très-commune, & dont les tiges longues & aſſez ſouples m'ont paru propres pour ce genre d'expérience.

Je n'ai laiſſé à chaque tige (*Pl. VI. Fig.* 1.) que quelques feuilles, *f*, *f*, placées à ſon extrêmité ſupérieure. J'ai coupé avec des ciſeaux les autres feuilles, les graines & les rejettons.

Tentatives pour l'empêcher.

Après avoir vu un grand nombre de tiges inclinées perpendiculairement en embas (*Pl. VI. Fig.* 1.), ſe replier ſur elles-mêmes pour reprendre leur ſituation naturelle (*Pl. VII.*), & avoir conſtamment obſervé que les principales inflexions ſe font dans les nœuds, *n*, *n*, une des premieres expériences que j'ai cru devoir tenter, a été d'eſſayer d'empêcher le re-

§. LII.

dreſſement, en fichant des épingles dans tous les nœuds (*Pl. VI. Fig.* 1, *n*, *n*, *n.*) de la partie inclinée.

C'EST ce que j'ai pratiqué de deux manieres différentes. Tantôt j'ai fiché tranſverſalement dans chaque nœud, deux épingles qui s'y croiſoient à angles droits : tantôt je n'en ai fiché qu'une ſeule, mais ſuivant une direction à-peu-près parallele à la longueur de la tige. Les épingles dont je me ſuis ſervi, étoient ſemblables à celle qui eſt repréſentée dans la Figure ſeconde de la Planche deuxieme.

Réſultats.

DANS l'un & l'autre cas, le redreſſement n'a pas laiſſé de s'opérer ; mais la principale inflexion s'eſt faite entre deux nœuds, & le coude produit par cette inflexion, a été moins aigu qu'à l'ordinaire. C'eſt ce que j'ai ſur-tout remarqué dans les tiges où les épingles ont été fichées longitudinalement. Les fibres étoient torſes ou contournées à l'endroit de l'inflexion (XLIV.).

LES nœuds ſont des eſpeces de points d'appui ſur leſquels la tige exécute ſes mouvemens. Les fibres ſont plus ſpongieuſes près de ces nœuds qu'elles ne le ſont ailleurs : elles y ont plus de facilité à céder à la force qui tend à les fléchir. J'ai fait une ſemblable remarque ſur le pédicule des feuilles (XXV.). Cela eſt encore très-ſenſible dans les Plantes à *tuyau*, comme le *Froment*, l'*Orge*, l'*Avoine*, &c. Lorſqu'un orage les a fait verſer, on les voit bientôt ſe replier dans les nœuds inférieurs, pour ſe rapprocher de la ligne perpendiculaire.

Que des tiges qui avoient été expoſées à une aſſez forte gelée n'ont pas

DES tiges qui avoient ſouffert à pluſieurs repriſes, une gelée de cinq à ſix degrés, ayant été miſes en expérience dans une chambre dont la température étoit de dix à onze degrés, elles s'y ſont redreſſées, mais plus lentement que de ſemblables tiges qui n'avoient point été expoſées au même froid.

§. LII. laissé de se redresser.

POUR m'instruire des variétés que le plus ou le moins de chaleur peuvent produire dans le mouvement des tiges, j'ai fait l'expérience suivante.

Expérience pour juger de l'influence de la chaleur sur le redressement des tiges.

LE 30 Octobre, au matin, j'ai mis en expérience dans des lieux de température fort différente, plusieurs tiges à-peu-près égales & semblables. Les unes ont été laissées à l'air extérieur, à un air dans lequel le thermometre se tenoit pendant la nuit au terme de la congelation, & pendant le jour à quatre ou cinq degrés au-dessus. D'autres ont été placées dans une chambre où le thermometre se tenoit la nuit aux environs du sixieme degré, & le jour aux environs du douzieme. D'autres ont été renfermées dans une petite étuve, dont la chaleur étoit à l'ordinaire de douze à vingt degrés.

LE 31 au matin, les tiges placées dans la chambre avoient fait un grand mouvement : toute la partie de chaque tige comprise entre le fil (*Pl. XVI*, *Fig.* 4, *l*,) & les feuilles, *f*, *f*, s'étoit courbée en demi-cercle. Les tiges renfermées dans l'étuve s'étoient aussi repliées, mais seulement dans leur extrémité (*Fig.* 5.). Celles qui étoient demeurées à l'air extérieur n'avoient fait aucun mouvement.

LE premier de Novembre, au matin, les tiges de la chambre ayant continué de se mouvoir, leur extrémité supérieure avoit repris, ou à-peu-près, sa direction naturelle (*Fig.* 6.). Les tiges de l'étuve étoient dans le même état que le jour précédent. Celles qui étoient à l'air extérieur avoient commencé à se redresser : on appercevoit une légere inflexion dans les nœuds les plus voisins des feuilles (*Fig.* 7.).

JE ne dois pas négliger de remarquer que les tiges renfermées dans l'étuve, n'ont point paru chercher l'endroit le plus chaud (XLII.). Mais une de celles qui étoient en expé-

§. LII.

rience dans la chambre, après avoir repris sa direction naturelle, s'est inclinée du côté des fenêtres : la partie qui s'étoit redressée a cessé d'être dans le même plan que le reste de la tige.

Dans le même tems, j'ai fait construire de petites caisses quarrées (*Pl. XVII*, *Fig.* 1, 2, *C*, *C.*), d'un bois assez mince, à chacune desquelles j'ai donné un couvercle, *c*, *c*, de même matiere. J'ai abattu aux unes un des côtés, que j'ai remplacé par un verre (*Fig.* 1, *V.*). J'ai pratiqué sur un des côtés des autres, une fenêtre (*Fig.* 2, *F.*) d'environ deux pouces en quarré. Au centre de chaque caisse, j'ai placé l'extrêmité supérieure d'une tige tournée en embas. J'ai posé les caisses sur un fourneau de terre cuite qu'on chauffoit tous les jours ; & je les ai placées de maniere que leurs ouvertures ne répondoient pas aux fenêtres de la chambre. J'ai été fort attentif à observer de quel côté les tiges dirigeroient leurs mouvemens, mais ils ont été si variés qu'ils ne m'ont rien offert de décisif.

Que les tiges se redressent dans l'eau comme dans l'air.

Les feuilles exécutent leurs mouvemens dans l'eau comme dans l'air (XLV, XLVI & suiv.) : il n'y avoit pas lieu de douter qu'il n'en fût de même des tiges. Mais c'étoit à l'expérience à nous en convaincre. Je n'ai pas manqué de la consulter ; & j'ai eu plusieurs fois le plaisir de suivre les progrès du redressement des tiges plongées dans l'eau. Voici une de ces expériences.

Expérience à ce sujet.

Le 13 d'Octobre, à dix heures du matin, le tems étant couvert & le thermometre à dix degrés, j'ai suspendu à ma maniere ordinaire dans un poudrier plein d'eau (XLVI), exposé au grand air, une tige d'environ trois pouces de longueur. Elle étoit dans une situation renversée, son extrêmité supérieure

§. LII.

ſupérieure regardoit le fond du vaſe (*Pl. XVIII*, *Fig.* 1, *A.*), au centre duquel le corps de la tige ſe trouvoit placé.

A quatre heures, la tige avoit abandonné le milieu du vaſe, pour s'approcher des parois; de perpendiculaire elle étoit devenue oblique (*Fig.* 1, *B.*), & l'on obſervoit à l'extrêmité une petite inflexion, *i.*

Le lendemain matin, ſur les dix heures, la tige étoit courbée en arc de cercle (*Fig.* 2, *C.*).

Sur les deux heures, l'arc de cercle s'étoit changé en un crochet, dont la plus courte branche formée par la partie repliée (*Fig.* 2, *D.*), étoit parallele à la branche formée par le gros bout de la tige.

A ſept heures, le crochet étoit devenu un anneau (*Fig* 3, *E.*), la tige ayant continué à ſe replier, les feuilles s'étoient rapprochées du gros bout au point qu'elles n'en étoient diſtantes que d'environ une ligne.

Des mouvemens que des tiges plongées dans l'eau n'ont exécutés qu'au bout de trente heures, dans le milieu d'Octobre, à une température de dix degrés, je les ai vu exécuter à de ſemblables tiges en moins de ſix heures, le 24 Août, à une chaleur de vingt-quatre degrés (XXX.).

J'ai obſervé à-peu-près la même différence entre les mouvemens de fort jeunes tiges, & ceux de tiges avancées en âge (XXVI.).

Autre expérience indiquée ſur le même ſujet,

Ayant remarqué que quelques tiges plongées dans l'eau avoient dirigé leurs mouvemens du côté d'où venoit la chaleur, j'ai penſé que la contraction que la chaleur excitoit

§. LII & qui consisteroit à faire tourner les vases sur eux-mêmes d'un mouvement uniforme,

dans la partie de la tige qui étoit le plus exposée à son action, étoit la principale cause du mouvement dont je parle: j'ai donc imaginé que si je tournois d'heure en heure les vases dans lesquels des tiges auroient été mises en expérience, que si je présentois ainsi successivement tous les points de la tige à la chaleur, j'empêcherois le mouvement, ou que du moins je le retarderois beaucoup. C'est ce que j'ai exécuté dans l'air & dans l'eau; mais il ne m'a pas paru que cela ait produit le moindre changement dans le jeu des tiges. On répondroit mieux au but de cette expérience en faisant tourner les vases d'un mouvement uniforme & non interrompu, & en les plaçant dans un lieu où ils fussent exposés d'un côté à l'action du soleil, & de l'autre à l'impression d'un air frais.

Tiges transpercées par un nombre plus ou moins grand d'épingles. Résultats.

UNE douzaine d'épingles fichées transversalement en différens sens, dans des tiges de trois à quatre pouces de longueur, plongées sous l'eau, perpendiculairement en embas, ne les ont point empêchées de reprendre leur direction naturelle. Mais lorsque j'ai augmenté le nombre des épingles; les tiges n'ont joué qu'imparfaitement; & elles n'ont point joué du tout lorsque ce nombre a été porté jusqu'à trente.

UNE tige qui avoit pris dans l'eau la forme de crochet (*Pl. XVIII*, *Fig.* 2, *D.*), y ayant été replongée par la plus courte branche, l'extrémité supérieure en embas, elle s'est repliée en forme d'S (*Pl. XIX*, *Fig.* 1.); l'extrémité supérieure, *A*, s'est élevée perpendiculairement à la superficie de l'eau, *S.* Ayant changé de nouveau la direction de cette tige, en la renversant, la forme d'S a disparu, & celle d'un arc de cercle (*Pl. XVIII*, *Fig.* 2, *C.*) lui a succédé.

Tiges mises en expérien-

AU fond d'un réservoir (1) plein d'une eau qui se renou-

(1) Ce réservoir n'avoit qu'environ sept pouces de profondeur, sur dix-huit en quarré.

velloit à chaque inſtant, & renfermé dans une eſpece de grotte artificielle de quatre pieds en quarré, j'ai plongé le 26 de Septembre, quatre poudriers, dans chacun deſquels étoit ſuſpendue une tige de trois à quatre pouces de longueur, dont l'extrêmité ſupérieure regardoit le fond du vaſe. J'ai mis en expérience ſur les bords du réſervoir, même nombre de tiges. J'ai placé à côté un thermometre. J'ai plongé dans l'eau du réſervoir la boule d'un autre thermometre, & je l'y ai tenue fixée. J'ai fermé exactement la porte de la grotte, où a régné une profonde obſcurité. Cette grotte étoit fort humide: on y voyoit de tous côtés des Plantes & des Inſectes qui ne ſe plaiſent que dans des lieux humides & obſcurs.

§. LII. ce au fond d'un réſervoir plein d'eau.

Au bout de trois jours, j'ai ouvert la porte de la grotte: trois des tiges qui étoient plongées dans le réſervoir, s'étoient repliées & offroient leur extrêmité ſupérieure à l'ouverture des vaſes. On obſervoit la même choſe dans celles qui étoient placées ſur les bords du réſervoir. Les deux thermometres étoient préciſément au même degré, à douze au-deſſus de la congelation. La chaleur de l'air du dehors étoit de quinze à ſeize degrés.

Si j'euſſe été à portée d'un puits ou d'un fleuve fort profond, je n'aurois pas manqué d'y répéter cette expérience.

Tiges plongées ſous l'eau recouverte d'huile.

Les deux expériences que j'ai rapportées ſur les feuilles dans l'article (L.), méritoient d'être tentées ſur des tiges. Je l'ai fait au mois de Septembre. La premiere de ces expériences a eu ſur les tiges le même ſuccès que ſur les feuilles. Les tiges auxquelles j'ai interdit toute communication avec l'air extérieur, en verſant ſur la ſuperficie de l'eau dans laquelle elles étoient plongées, ſept à huit lignes d'huile de *Noix*, ont repris comme les autres, leur direction naturelle.

Réſultats de ces différentes expériences.

§. LII.

Leurs mouvemens n'ont été ni moins prompts, ni moins complets que ceux des tiges auprès desquelles l'air extérieur avoit un libre accès.

Il n'en a pas été de même de la seconde expérience : elle n'a pas réussi sur les tiges comme sur les feuilles. Des tiges renfermées sous des cloches (*Pl. XVII. Fig.* 3.), plongées dans un grand vase, *V*, plein d'eau, se sont repliées, mais deux ou trois jours plus tard que les autres. Ce mouvement a été fort accéléré, & s'est exécuté dans l'espace de neuf à dix heures, sous des cloches exposées au soleil.

LORSQUE j'ai fait cette expérience sur les feuilles de la *petite Mauve*, le tems étoit froid. Je ne doute presque pas que si je la répétois dans un tems chaud, ou que si j'exposois les cloches à un soleil ardent, les feuilles ne se retournassent comme à l'ordinaire. C'est ce que je me propose de faire.

LES tiges sont naturellement perpendiculaires à l'horison. L'extrêmité supérieure, celle qui a le moins de diametre, se dirige vers le ciel. Le degré de souplesse dont elle est douée, lui permet de se prêter à tous les mouvemens qui tendent à lui faire reprendre cette direction lorsqu'elle l'a perdue. L'extrêmité inférieure seroit-elle capable de ces mouvemens ? Rien ne porte à le soupçonner. J'ai voulu cependant m'en éclaircir par une expérience.

Expériences qui prouvent que l'extrêmité inférieure des tiges est susceptible

LE 16 d'Octobre, j'ai introduit dans une phiole (*Pl. XVIII Fig.* 4. *P.*) pleine d'eau, l'extrémité supérieure, *A*, d'une tige d'environ cinq pouces de longueur ; & ramenant l'extrêmité inférieure perpendiculairement en embas, & parallelement à la phiole, j'ai retenu la tige dans cette situation par un fil, *f*,

dont une des extrémités étoit attachée à sa partie supérieure, & l'autre au col de la phiole.

§. LII. des mêmes mouvemens que la supérieure.

CETTE tige n'avoit que deux nœuds, *n*, *n*, qui la partageoient en trois parties; l'extrémité supérieure, *A*, la partie moyenne, *B*, & l'extrémité inférieure, *C*; les deux premieres parties étoient à-peu-près égales en longueur; la troisieme étoit la plus courte.

CINQ jours après, la tige avoit fait des mouvemens très-remarquables. Elle avoit abandonné la phiole; au lieu de lui être parallele, elle lui étoit devenue presque perpendiculaire (*Fig.* 5.). Elle s'étoit élevée à-peu-près horisontalement. L'extrémité inférieure, *C*, se dirigeoit obliquement vers le ciel; elle formoit avec la partie moyenne un angle obtus, *a*. L'extrémité supérieure, *A*, étoit arquée; la concavité de l'arc, *c*, regardoit la terre, & cette extrémité formoit aussi un angle obtus, *a*, avec la partie moyenne, *B*. Celle-ci étoit parfaitement horisontale.

J'AI fait cette expérience en plein air, & à une température de douze à treize degrés. Je l'ai répétée plusieurs fois; ce qui m'a donné lieu d'observer quelques variétés, que je ne rapporte pas, parce qu'elles sont peu considérables.

EN même tems que j'ai tenté cette expérience dans l'air, je l'ai tentée dans l'eau. Par le trou pratiqué au centre du couvercle (*Fig.* 6. *C.*) d'un poudrier plein d'eau, j'ai introduit l'extrémité inférieure d'une tige de trois pouces & demi de longueur. J'ai ajusté cette tige de maniere qu'elle s'est trouvée placée précisément dans le milieu de l'axe du vase. Deux épingles, *e*, *e*, qui tenoient les feuilles appliquées au couvercle, tendoient à conserver à la tige sa direction naturelle.

§. LII.

CETTE tige étoit partagée comme la précédente, en trois parties par deux nœuds, *n*, *n*. La partie ſupérieure *A*, étoit la plus courte : la partie moyenne *B*, & l'inférieure *C*, étoient à-peu-près égales en longueur.

LE ſecond jour, la direction de la tige avoit totalement changé. Elle ne ſe trouvoit plus dans l'axe du vaſe. La partie moyenne & l'inférieure s'étoient rapprochées des parois ; & ce mouvement avoit produit dans les nœuds deux inflexions très-marquées, *a*, *a*.

LE troiſieme jour, la partie inférieure (*Fig.* 7. *C*) s'étoit diſpoſée parallelement à l'horiſon. L'angle obtus qu'elle formoit le jour précédent avec la partie moyenne, avoit diminué de grandeur, *a*, ainſi que celui que formoit la partie moyenne avec la ſupérieure, *a*.

LE quatrieme jour, la partie inférieure ſe dirigeoit obliquement vers la ſuperficie de l'eau, *S*, qu'elle touchoit de ſon extrêmité *b*. L'angle que cette partie formoit alors avec la partie moyenne, étoit à-peu-près droit.

JE n'ai pas apperçu de nouveaux mouvemens dans cette tige ; mais j'en ai obſervé de ſemblables dans d'autres tiges miſes en expérience de la même maniere.

C'EST une regle à laquelle je n'ai point encore vu d'exceptions, que le redreſſement des tiges ſe fait de façon que la partie qui ſe redreſſe (*Pl. VII. S.*) devient extérieure à celle qui demeure inclinée *J*. La tige revêt alors la forme d'un ſyphon à trois branches.

QUELQUEFOIS néanmoins, j'ai vu le repliement s'opérer ſur un des côtés de la tige : ç'a été le cas de quelques-unes des

tiges qui ont été renfermées dans les petites caiſſes (*Planche XVII. Fig.* 1, 2.) dont j'ai parlé.

§. LIII.

Conjectures ſur les cauſes du retournement des feuilles & du redreſſement des tiges.

LIII. TELLE eſt l'hiſtoire de mes expériences ſur le retournement des feuilles, & ſur le redreſſement des tiges. Il s'agiroit maintenant d'aſſigner la cauſe de ces mouvemens. Je n'ai là-deſſus que des conjectures à offrir, mais qui ne ſont pas deſtituées de vraiſemblance. Des recherches plus variées & plus approfondies que celles que je viens d'expoſer, décideront du mérite de ces conjectures.

Hypotheſe de DODART ſur le retournement de la *Radicule* & de la *Plumule*.

M. DODART (1) a donné une idée très-ingénieuſe ſur le retournement du *Germe*, dans les graines ſemées à contre-ſens (XX.). Elle conſiſte à ſuppoſer que la *Radicule* ſe contracte à l'humidité, & la petite tige ou *Plumule*, à la ſéchereſſe.

SUIVANT cette idée, lorſqu'une graine eſt ſemée à contre-ſens, la radicule qui ſe trouve alors tournée vers le ciel, ſe contracte du côté d'où vient l'humidité, & s'incline ainſi vers la terre. La plumule, au contraire, ſituée verticalement en embas, ſe courbe du côté où il y a le moins d'humidité, & ſe rapproche ainſi de la ſurface de la terre.

Différence entre l'organiſation de la racine & celle de la tige.

CETTE différence entre la radicule & la petite tige dépend ſans doute de celle de leur organiſation. On obſerve que les fibres *ligneuſes* & les *Utricules* ſont diſpoſées dans la racine d'une maniere préciſément contraire à celle dont elles ſont diſpoſées dans la tige. Ici, les fibres ligneuſes occupent l'extérieur & les Utricules l'intérieur. Là, les Utricules occupent l'extérieur, & les fibres ligneuſes l'intérieur. Ces deux ordres de vaiſſeaux ſe croiſent au *collet* de la Plante.

(1) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, Année 1700.

§. LIII.

RAPPROCHONS-NOUS de notre ſujet. Le ſoleil rend concave la ſurface ſupérieure des feuilles (XXXVII.). La ſurface inférieure le devient à l'humidité (XXXVIII.).

CE fait nous indique qu'il eſt entre les deux ſurfaces des feuilles, une différence analogue à celle qui eſt entre la *Radicule* & la *Plumule*.

NOUS pouvons donc ſuppoſer avec fondement, que la ſurface ſupérieure des feuilles eſt formée de fibres qui ſe contractent à la chaleur, & que la ſurface inférieure eſt compoſée de fibres qui ſe contractent à l'humidité.

Feuilles artificielles qui ſe donnoient des mouvemens analogues à ceux des feuilles naturelles.

J'AI conſtruit ſur ces principes, des feuilles artificielles, dont la ſurface ſupérieure étoit de parchemin, & dont la ſurface inférieure étoit de toile : j'ai ajuſté ces feuilles ſur des tiges artificielles, & j'ai obſervé les divers changemens que la chaleur & l'humidité y ont produits. Ils ont été à-peu-près les mêmes que ceux qu'on obſerve dans les feuilles naturelles.

LORSQUE les deux ſurfaces ſont également contractées, il ſe fait entr'elles une eſpece d'équilibre, & la feuille demeure plane. Tel eſt en particulier, le cas des feuilles de l'*Acacia* ſur la fin d'un jour d'Été (XXXVII.).

L'HUMIDITÉ qui s'éleve de la terre (II.) détermine la ſurface inférieure des feuilles à ſe tourner de ce côté-là. Telle eſt la cauſe de la direction naturelle des feuilles (XX.).

QUAND une feuille n'eſt pas également contractée dans tous ſes points, ou ce qui revient au même, lorſque la chaleur qui l'environne n'eſt pas par-tout égale, la direction de la feuille change : les parties les plus contractées ſe tournent du côté

côté où la chaleur eſt ordinairement la plus forte ; & font prendre ainſi peu-à-peu, au reſte de la feuille la même direction.

§ LIII.

Les changemens de direction des feuilles ſont d'autant plus ſenſibles ou d'autant plus prompts, que leurs fibres ont plus de diſpoſition à ſe prêter aux impreſſions de la chaleur & de l'humidité. Tel eſt le cas des feuilles qui ſuivent le mouvement du ſoleil (XXXVI.). Tel eſt encore celui des feuilles qui, ſans ſuivre les mouvemens de cet aſtre, ſe tournent du côté où il paroît le plus long-tems (Ibid.).

La poſition où le ſoleil laiſſe à ſon coucher les feuilles de pluſieurs eſpeces d'*herbacées*, n'eſt pas toujours celle où il les retrouve à ſon lever. Pendant la nuit, l'humidité qui s'éleve de la terre, produit ſur la ſurface inférieure de ces feuilles, un effet ſemblable à celui que le ſoleil avoit produit pendant le jour ſur la ſurface ſupérieure. Ces feuilles reprennent la direction qui leur eſt la plus naturelle : elles redeviennent horiſontales ; leur ſurface inférieure regarde la terre, leur ſurface ſupérieure, le ciel (XXXVI.).

Le retournement des feuilles ſur les tiges ou ſur les branches qu'on retient inclinées (XXII.), eſt un mouvement du même genre que les précédens, mais beaucoup plus ſenſible. Les fibres de la ſurface ſupérieure contractées par la chaleur qui ſe fait ſentir au-deſſus d'elles, déterminent la feuille à ſe tourner peu-à-peu, du côté où la chaleur agit avec le plus de force. La ſurface inférieure ſe prête avec d'autant plus de facilité à ce mouvement, que ſes fibres ſont alors dans un état de relâchement ou de dilatation, occaſioné par la chaleur que leur nouvelle poſition leur a fait ſouffrir. L'humidité qui agit enſuite pendant la nuit ſur la ſurface inférieure, concourt à faire reprendre à la feuille ſa premiere direction.

§. LIII. Il paroît cependant que l'humidité eſt ici moins efficace que la chaleur (XXX.).

Le retournement des feuilles s'exécute ſur leur pédicule (XXII.). C'eſt une eſpece de pivôt, ſur lequel la feuille tourne. Comme il eſt le centre où les principales fibres vont rayonner, elles ne ſauroient ſouffrir aucune contraction, que le pédicule n'y participe plus ou moins. Il y participera d'autant plus qu'il ſera, à la fois, plus long & plus ſouple. Il y participera d'autant moins qu'il ſera, à la fois, plus court & plus roide.

Dans ce dernier cas, le retournement ſe fera ſur les parties de la feuille qui réſiſteront le moins à la force qui tendra à les contracter. L'extrêmité ſupérieure de la feuille ſe contournera, ou ſe recoquillera plus ou moins (XXIII, L.).

Les feuilles ſe retournent dans l'eau comme dans l'air (XLV.) : la chaleur peut exercer ſon action ſur des feuilles plongées ſous l'eau, comme elle l'exerce ſur celles qui ſont dans l'air. Mais ſon effet ſera d'autant plus prompt & plus ſenſible, que la maſſe d'eau dans laquelle les feuilles ſe trouveront plongées, ſera plus petite, ou plus facile à pénétrer. De-là vient que les feuilles miſes en expérience ſous des cloches de verre plongées dans de grands vaſes pleins d'eau (L.), n'y jouent pas comme celles que l'on renferme ſimplement dans des poudriers.

Le retournement des feuilles ſéparées de la plante (XL, XLVI.) n'a rien que de fort naturel. L'organiſation d'une feuille ne change point par cette ſéparation. La chaleur & l'humidité doivent donc continuer de produire ſur cette feuille les mêmes effets qu'elles y produiſoient pendant qu'elle tenoit à la Plante.

§. LIII.

J'EN dis de même du retournement des portions d'une feuille, féparées de leur tout (XL , XLVI.). Ces portions ont effentiellement en petit, la même ftructure que la feuille a plus en grand.

J'AI parlé de la direction que les feuilles affectent quelquefois fur des jets différemment fitués relativement à l'horifon (XXIII.), (*Pl. III*, *IV*, *V.*). La caufe de cette diverfité de direction n'eft pas difficile à découvrir. Lorfque le jet eft horifontal (*Pl. V.*), toutes les parties de la feuille fe trouvent à-peu-près également contractées. Leur pédicule doit donc être alors perpendiculaire au jet. Celui-ci vient-il à s'incliner en embas (*Pl. IV.*), le côté du pédicule qui regarde l'origine du jet, fe trouve alors plus expofé à la chaleur que le côté oppofé : l'équilibre qui étoit entre toutes les parties de la feuille, eft détruit. La feuille doit donc s'incliner vers l'origine du jet. L'inclinaifon des feuilles en fens contraire, dérive de la même fource.

CES variétés peuvent être modifiées de mille manieres par différentes circonftances. J'ai vu, par exemple, des jets de *Vigne* horifontaux, dont toutes les feuilles étoient inclinées vers l'origine du jet, parce que le foleil dardoit fes rayons avec force de ce côté-là.

LE retournement des feuilles s'opere plus promptement dans un tems chaud & fec, que dans un tems froid & pluvieux (XXX.). La chaleur excite de plus grandes contractions que l'humidité, & procure une tranfpiration qui donne plus de jeu aux parties. Il eft vrai qu'on voit des feuilles fe retourner dans l'eau, à un air affez froid (L.), mais ces feuilles appartiennent à des *herbacées* extrêmement fenfibles : les feuilles de la *petite Mauve* font de ce genre.

§ LIII.
Recherches fur les vaiffeaux qui influent le plus dans les mouvemens naturels des feuilles & des tiges.

QUELS font ces vaiffeaux qui fe contractent à la fécherefſe ? Quelles font ces fibres qui fe contractent à l'humidité ? Donnons quelques momens à cette recherche.

ON fait que les Plantes ont de trois genres de vaiffeaux ; les *Trachées*, les *Fibres ligneufes* & les *Utricules*.

UNE lame argentée, élaftique & tournée en fpirale, à la maniere d'un reffort à *boudin*, forme les *Trachées*, ou les *Poumons* de la Plante. Ces fpirales fe découvrent à l'œil, lorfqu'on déchire doucement une feuille de *Vigne*, ou de *Rofier*. On les voit s'alonger lorfqu'on écarte l'une de l'autre les portions de la feuille : on les voit fe raccourcir & reprendre la forme de fpirale, dès qu'on rapproche ces portions.

LES *Fibres ligneufes* font des vaiffeaux deftinés principalement à conduire le fuc nourricier dans toutes les parties de la Plante. Les *Fibres ligneufes* & les *Trachées* marchent ordinairement de compagnie, & parallelement à la longueur de la Plante. Les faifceaux qu'elles forment, font fouvent couchés les uns à côté des autres, mais ils fe croifent ou s'écartent de tems en tems ; & les intervalles qu'ils laiffent entr'eux ; font remplis par des efpeces de véficules, ou des facs de forme ovale, placés horifontalement, & dont la principale fonction paroît être de préparer le fuc nourricier. On les nomme les *Utricules*.

LA nature, la forme & le jeu des Trachées, indiquent affez qu'elles font très-fufceptibles de contraction à la fécherefſe. Ce font des bandelettes de parchemin beaucoup plus fenfibles à la chaleur que celles que l'art humain fait préparer. Les *Fibres ligneufes* paroiffent tenir de la nature des cordes de *Chanvre*. On pourroit comparer les *Utricules* à des éponges. On remarque que les Trachées & les Fibres ligneufes font

§. LIII.

toujours placées les unes à côté des autres, ou les unes autour des autres (1). Ce font deux puiffances qui fe balancent en quelque forte, mais les Trachées conftituent la principale; tout concourt à l'établir. Elles ne font pas feulement les poumons de la Plante, elles font encore des efpeces de mufcles, au moyen defquels plufieurs de fes parties exécutent divers mouvemens, & fe difpofent de la maniere la plus convenable à l'exercice de leurs fonctions.

Feuilles féchées à deffein & qui fe contournoient dans leur furface fupérieure.

J'AI fait fécher les feuilles d'un grand nombre de Plantes, en fufpendant ces feuilles par des fils à une corde tendue à deffein. J'ai obfervé que toutes ces feuilles fe font contournées de deffous en-deffus, en fe defféchant. Cela démontre que les fibres de la furface fupérieure fe raccourciffent à la féchereffe, & que le contraire a lieu dans celles de la furface inférieure.

LES conjectures par lefquelles j'ai tenté de rendre raifon du retournement des feuilles, peuvent s'appliquer aux mouvemens des tiges, des branches & des plus petits rameaux. C'eft par-tout la même organifation : les mêmes vaiffeaux regnent par-tout. Il y a plus ; chaque branche, chaque rameau, & même chaque feuille peuvent être confidérés comme une petite Plante, entée fur une Plante principale, dont elle tire fa nourriture. L'inclinaifon de la petite Plante fur la Plante principale, l'angle qu'elles forment entr'elles, eft déterminé par différentes circonftances.

LES tiges ifolées font perpendiculaires à l'horifon (XXXVI.). Ce cas revient à celui des feuilles qui demeurent planes & horifontales : il y a alors entre toutes les parties de la tige, une efpece d'équilibre : toutes ces parties font également contractées.

L'ÉQUILIBRE eft rompu dès que la chaleur environnante eft diminuée ou interceptée quelque part, foit par un abri, foit

(1) MALPIGHI *Anatomia Plantarum*. Tab. III. Fig. 15. 16.

§. LIII. autrement (XXXVI.). La tige plus contractée du côté opposé à l'abri que de celui qui le regarde directement, s'incline en avant, & semble fuir l'abri.

La tige est souvent elle-même un abri pour la branche qui en sort : les branches sont elles-mêmes des abris les unes à l'égard des autres. De-là, l'inclinaison des branches sur les tiges, & la position respective des branches. Enfin, le sol lui-même est un abri, qui détermine la position des branches qui en sont les plus voisines.

Si l'on s'arrête à considérer la forme extérieure des Plantes, & en particulier celle des arbres, on aura de fréquentes occasions d'appliquer les principes que je viens de poser.

On observera que l'angle que les branches inférieures forment avec la tige, est toujours plus grand que celui que les branches supérieures forment avec cette même tige.

On remarquera encore, que les branches inférieures tendent à se disposer parallelement au sol, quelle que soit la position de celui-ci, relativement à l'horison. C'est ici la fameuse observation de M. Dodart, dont j'ai parlé au commencement de ce Mémoire (XX.).

Enfin, on observera que l'extrêmité des branches horisontales tend à regagner la perpendiculaire.

Tous ces faits semblent s'expliquer assez heureusement : les branches inférieures recouvertes par les branches supérieures, ne sauroient s'approcher autant de la tige que le font celles-ci ; elles doivent même s'en tenir d'autant plus éloignées qu'elles sont plus basses.

§. LIII.

Le parallélisme des branches à l'horison, lorsque le sol est lui-même horisontal, est un cas du même genre que celui des feuilles horisontales, dont la surface inférieure regarde la terre, la surface supérieure, le ciel (XXXV.).

L'inclinaison des branches à l'horison, lorsque le sol est lui-même incliné, est un cas analogue à celui des feuilles voisines d'un abri, lesquelles présentent leur surface inférieure à cet abri, la surface supérieure, au plein air (XXXV.). Les branches situées du côté où le sol est le plus élevé, sont plus contractées dans leur partie supérieure que dans la partie inférieure. Le contraire a lieu dans les branches situées du côté opposé.

L'extrémité des branches horisontales n'étant point recouverte par les branches supérieures, cede à la force qui tend à la redresser, & à mettre toutes ses parties en équilibre (XXXVI.).

Expérience pour juger des effets des abris.

J'ai recouvert un jet horisontal (*Pl. XIX*, *Fig.* 2, *I.*) d'une planchette, *P*, qui lui étoit parallele, & qui pouvoit être abaissée ou élevée à volonté. Je l'ai tenue à un pouce des feuilles. Bientôt celles-ci ont changé de direction ; elles se sont abaissées (*Fig.* 3.), & ont offert leur surface supérieure, *s*, *s*, à l'air libre. On observoit distinctement les contournemens que ce changement de direction avoit occasionés dans les pédicules, *c*, *c*. La tige s'est ensuite inclinée vers la terre, & a formé un angle aigu, *A*, avec la planchette : voilà l'effet des abris.

Le redressement des tiges renversées (*Pl. VI*, *Fig.* 1 ; *Pl. VII.*) est un mouvement qui, comme les précédens, dépend de la contraction qui s'excite dans un des côtés de la tige. Et si la partie qui se redresse n'est jamais intérieure à

§. LIII

celle qui demeure inclinée, c'eſt peut-être que l'air, qui environne immédiatement le vaſe (*Pl. VI, Fig.* 1, *V.*) dans lequel une des extrêmités de la tige eſt plongée, ſe trouve moins échauffé, que celui qui eſt à l'extérieur de la tige.

La force qui tend à contracter les tiges, déploie ſon action ſur l'extrêmité qui demeure libre. Si cette extrêmité eſt la ſupérieure, elle la contourne ſucceſſivement en maniere d'arc de cercle, de crochet d'anneau (LII.) (*Pl. XVIII*, *Fig.* 1, 2, 3.). Si cette extrêmité eſt l'inférieure, l'inflexion ne ſe fait que dans les nœuds; les parties intermédiaires trop roides ne peuvent céder, & demeurent droites (*Pl. XVIII*, *Fig.* 4, 5, 6, 7.).

La chaleur & l'humidité paroiſſent donc être les cauſes naturelles des mouvemens qui ont fait le principal objet de ce Mémoire: c'eſt du rapport que l'Auteur de la Nature a mis entre certaines parties des végétaux & l'action de la chaleur & de l'humidité, que naiſſent ces mouvemens.

Je l'ai déja dit, la chaleur agit avec plus de force que l'humidité. Cela provient apparemment de ce que la chaleur contracte plus les *Trachées*, que l'humidité ne raccourcit les *Fibres ligneuſes*.

La chaleur du ſoleil eſt beaucoup plus efficace que celle de l'air. Si l'on fait attention au retournement des feuilles, & au redreſſement des tiges & des branches, on obſervera qu'ils ſe font ſur-tout du côté où la chaleur du ſoleil agit avec le plus de force.

Expériences de Bon ſur la chaleur directe du ſoleil comparée à celle

Cette obſervation eſt parfaitement conforme à ce que nous connoiſſons de la chaleur directe du ſoleil, comparée à celle qu'on éprouve à l'ombre. Les expériences que nous avons ſur ce ſujet, ſont également ſûres & curieuſes. Nous les devons à

M.

M. le président Bon, qui aux qualités qui font le magiſtrat, a réuni celles qui font le Naturaliſte. Les obſervations (1) de ce Savant illuſtre ont appris, que la chaleur directe du ſoleil en Été eſt ordinairement double de celle qu'on éprouve à l'ombre dans la même ſaiſon. Cette proportion change & varie beaucoup au Printems & en Automne. Dans ces deux ſaiſons, la chaleur directe du ſoleil eſt aſſez ſouvent triple & quadruple de celle qu'on éprouve à l'ombre.

§. LIII. qu'on éprouve à l'ombre.

Dans un tems où la bonne Philoſophie n'éclairoit point encore les eſprits, on n'auroit pas héſité à regarder les différens faits dont je viens de parler, comme autant de preuves inconteſtables de l'exiſtence d'une ame *végétative*, appellée à produire & à diriger ces mouvemens que nous admirons. Et il faut avouer que rien ne rapproche plus les Plantes des animaux que ces mouvemens. Combien y a-t-il d'eſpeces de ces derniers, dont les mouvemens n'ont ni plus de variété, ni plus de ſpontanéité apparente? L'*Ortie de Mer*, l'*Huitre*, la *Gallinſecte*, &c. paroiſſent-elles plus animées que les Plantes? Mais il eſt bien d'autres ſources d'analogie entre ces deux claſſes d'Etres organiſés.

Réflexion ſur les mouvemens que ſe donnent les Plantes comparées à ceux que ſe donnent certains animaux.

LIV. C'est ſur-tout à la différence de chaleur qu'il faut attribuer la cauſe d'un fait qui s'eſt attiré mon attention. Conſidérant au Printems des jets de pluſieurs eſpeces d'arbres & d'arbuſtes, ſitués parallelement à l'horiſon, j'ai obſervé que les boutons de ces jets étoient épanouis d'une maniere fort inégale, mais fort réguliere. Les boutons placés à l'extrêmité du jet, ainſi que ceux qui étoient ſitués ſur ſon côté ſupérieur, étoient plus développés que ceux qui étoient placés vers l'origine du jet, & ſur ſon côté inférieur. Qu'on eſſaie de donner à ces jets une poſition contraire, on verra ſi on ne parviendra pas par-là, à hâter le développement

Différence dans le développement des boutons, relativement à la poſition du jet.

(1) *Aſſemblée publique de la Société Royale des Sciences à Montpellier*, 1746.

§. LIV.

des boutons les moins avancés. Je crois que cette idée pourroit devenir utile à la pratique du Jardinage.

Il eſt certain qu'il ſort plus de boutons ſur le côté d'une Plante expoſée au ſoleil, que ſur celui qui n'eſt jamais favoriſé des regards de cet aſtre.

Obſervation analogue ſur les couches concentriques des arbres, ſur les maîtreſſes racines & ſur les maîtreſſes branches.

Il y a long-tems qu'on a remarqué, que les couches concentriques des arbres s'étendent plus vers le midi, l'orient ou l'occident, que vers le nord. On a fait la même obſervation ſur les maîtreſſes racines : on a obſervé que celles qui regardent le nord ſont moins conſidérables que celles qui ſe dirigent vers les autres points cardinaux. J'ai cru appercevoir quelquefois la même différence dans les branches qui correſpondent à ces racines, dont elles ne ſont proprement qu'une prolongation.

EXPLICATION

DES FIGURES

DU SECOND MÉMOIRE.

PLANCHE III.

CETTE Planche repréſente un jet de *Vigne*, portant trois feuilles *f*, *f*, *f*. Ce jet eſt tourné vers le ciel. Les angles aigus *a*, *a*, *a*, que les pédicules forment avec la tige, regardent l'extrêmité ſupérieure, *S*, du jet. Les boutons *b*, *b*, *b*, ſont logés dans ces angles. La ſurface ſupérieure des feuilles *s*, *s*, *s*, regarde l'air libre ; la ſurface inférieure *i*, *i*, *i*, la tige. *J* eſt l'extrêmité inférieure du jet.

PLANCHE IV.

CETTE Planche repréſente un jet pareil au précédent, mais renverſé ; ſon extrêmité ſupérieure, *S*, regarde la terre ; ſon extrêmité inférieure *J* regarde le ciel. Les feuilles *f*, *f*, *f*, que cette poſition du jet a forcé de ſe retourner, ſe ſont inclinées vers le gros bout *J*. Leur ſurface ſupérieure, *s*, *s*, *s*, s'eſt offerte à l'air libre ; l'inférieure, *i*, *i*, *i*, à la tige. L'angle aigu, *a*, *a*, *a*, que les pédicules forment avec celle-ci, eſt tourné vers l'extrêmité inférieure *J*. Les boutons *b*, *b*, *b*, ſont hors de cet angle. *c*, *c*, *c*, contournemens de la partie inférieure du pédicule, produits par le mouvement de la feuille

PLANCHE V.

CETTE Planche montre un jet tel que ceux dont je viens de parler, mais dont la ſituation eſt horiſontale. *J*, l'extrêmité inférieure dn jet. *S*, l'extrêmité ſupérieure. Les feuilles ſe ſont diſpoſées horiſontalement ; leur ſurface ſupérieure, *s,s,s*, eſt la ſeule qui ſoit ici en vue. Les pédicules forment des angles droits avec la tige.

PLANCHE VI.

LA Figure 1. eſt celle de la coupe longitudinale d'un pédicule de feuille de *Vigne*, groſſie à la loupe. *J*, eſt l'extrêmité inférieure du pédicule. *S*, eſt l'extrêmité ſupérieure. *A*, *A*, eſt une ſubſtance ſpongieuſe, & d'une couleur moins claire que celle qui occupe le milieu du pédicule *B*. Cette ſubſtance ſpongieuſe s'étend de *a* en *b*, & de *c* en *d*.

LA FIG. 2 repréſente une tige de *Mercuriale*, dont l'extrêmité ſupérieure a été ramenée perpendiculairement en embas, & retenue dans cette ſituation par un fil *l*, dont un des bouts eſt attaché vers le milieu de la tige, & dont l'autre tient au pied du vaſe *V*, dans lequel l'extrêmité inférieure de la tige eſt plongée. Ce vaſe eſt repréſenté plus petit que le naturel : il faut ſuppoſer qu'il deſcend juſques vis-à-vis l'extrêmité ſupérieure de la tige. *A*, ſupport ſur lequel le vaſe eſt poſé. *f*, *f*, feuilles dont la ſurface inférieure *i*, *i*, regarde le ciel. *n*, *n*, *n*, *n*. nœuds.

PLANCHE VII.

CETTE Planche repréſente la tige de la Planche précédente, dont l'extrêmité ſupérieure *S* s'eſt repliée, pour s'offrir de nouveau au ciel. Les feuilles *f*, *f*, lui préſentent auſſi leur

furface fupérieure. s, s, n, n, nœuds dans lefquels les principales inflexions fe font opérées. l, fil qui retient la tige en place. La partie de cette tige qui s'eft repliée ou redreffée S, eft extérieure à celle qui eft demeurée inclinée J.

PLANCHE VIII.

LA FIGURE repréfentée dans cette Planche, eft celle d'une Plante de *Laurier-Cerife*, qui a crû ifolée. Ses feuilles f, f, f, font horifontales, ou à-peu-près. Leur furface fupérieure s, s, s, regarde le ciel; leur furface inférieure i, i, i, regarde la terre. Enfin il part des feuilles de tous les côtés de la tige.

PLANCHE IX.

LA FIG. de cette Planche eft celle d'une Plante de l'efpece de la précédente, qui a crû près d'un abri. Cet abri A, A, A, A, eft ici un mur. La Plante en eft éloignée d'environ huit à dix pouces. Les feuilles f, f, f, lui préfentent leur furface inférieure, dont on n'apperçoit qu'une très-petite portion i, i, i. La furface oppofée fe préfente à l'air libre. Enfin les feuilles rangées en évantail, femblent ne partir que de deux côtés de la tige; quoiqu'il en parte réellement de tous les côtés. On ne doit pas négliger de remarquer les contournemens que les mouvemens des feuilles ont occafionés dans les pédicules, en fe difpofant toutes dans le même plan.

PLANCHE X.

LA FIG. 1 repréfente une feuille de *grande Mauve* obfervée le matin. Sa furface fupérieure regarde le levant.

LA FIG. 2 eft celle de cette même feuille vue vers le mi-

lieu du jour. Sa ſurface ſupérieure regarde le midi. *d*, *d*, *d*, découpures médiocrement profondes.

LA FIGURE 3 eſt la même feuille conſidérée ſur le ſoir. Sa ſurface ſupérieure regarde le couchant.

PLANCHE XI.

LA FIG. 1 repréſente une portion d'un jet de *Roſier* horiſontal. *V*, *V*, ſont deux feuilles qui ſe ſont diſpoſées dans un plan vertical, pour offrir la ſurface ſupérieure *s*, *s*, *s*, de leurs folioles *f*, *f*, *f*, au ſoleil. *P*, *P*, pédicules communs inclinés vers cet aſtre. *C*, *C*, *C*, ſont des feuilles ployées en maniere de gouttiere, *G*, *G*, dont la concavité regarde le ſoleil. *c*, *c*, *c*, folioles dont la ſurface ſupérieure eſt elle-même creuſée en gouttiere par l'action de la chaleur.

LA FIG. 2 eſt une feuille de *Soleil*, ſur laquelle la chaleur a produit un effet encore plus ſenſible que ſur les folioles de la Figure précédente. Cette feuille eſt creuſée en maniere de bateau; la ſurface ſupérieure *s*, *s*, compoſe l'intérieur de ce bateau.

PLANCHE XII.

LA FIG. 1 montre une feuille d'*Acacia* dont les folioles *f*, *f*, *f*, ſont planes ou horiſontales. *s*, *s*, *s*, ſurface ſupérieure des folioles. *e*, foliole de l'extrémité de la feuille. *P*, pédicule commun.

LA FIG. 2 eſt celle de cette même feuille expoſée au ſoleil. Ses folioles *f*, *f*, *f*, ſe ſont élevées, pour ſe rapprocher les unes des autres. Elles forment une eſpece de gouttiere, dont la ſurface ſupérieure des folioles *s*, *s*, *s*, compoſe l'intérieur;

la ſurface inférieure *i*, *i*, *i*, l'extérieur. *e*, foliole de l'extrêmité qui s'eſt élevée pour fermer la gouttiere. *p*, *p*, *p*, pédicules propres ſur leſquels chaque foliole exécute ſes mouvemens. *P*, pédicule commun.

LA FIG. 3 repréſente la même feuille ployée en ſens contraire par l'action de la roſée. *f*, *f*, *f*, &c. folioles abaiſſées. *s*, *s*, *s*, ſurface ſupérieure des folioles formant l'extérieur de la gouttiere. *i*, *i*, *i*, ſurface inférieure qui en compoſe l'intérieur. *e*, foliole de l'extrêmité. *P*, pédicule commun.

PLANCHE XIII.

CETTE Planche repréſente un poudrier *V*, dans lequel une feuille de *Vigne* a été miſe en expérience. Le poudrier eſt plein d'eau; la feuille *F*, eſt dans une ſituation horiſontale; ſa ſurface ſupérieure regarde le fond du vaſe; la ſurface oppoſée qui eſt ici en vue, regarde l'ouverture, ou la ſuperficie de l'eau. Le pédicule *P*, de la feuille a été introduit dans un trou *o*, pratiqué dans un petit bâton cylindrique *B*, qui tient lieu de la tige naturelle. *o*, *o*, *o*, ſont d'autres trous ménagés pour y introduire en même tems d'autres feuilles. *f*, eſt un fil de fer, fiché dans le centre du petit bâton. *C*, eſt un couvercle de bois, au milieu duquel eſt un trou, *t*, où eſt inſérée l'extrêmité ſupérieure du fil de fer. *c*. Petit coin de bois, deſtiné à tenir en raiſon le fil de fer & le petit bâton ſuſpendu au centre du vaſe. *B*, eſt une bougie allumée, placée à quelques pouces de la feuille. *R*, eſt cette feuille qui s'eſt élevée ſur ſon pédicule, pour offrir ſa ſurface ſupérieure à la bougie.

PLANCHE XIV.

CETTE Planche fait voir une feuille de *petite Mauve F*, ſuſpendue dans un poudrier plein d'eau *V*, la ſurface ſupérieure

tournée vers le fond du vase, & creusée en maniere d'entonnoir *O. C*, est un couvercle de bois au centre duquel est un trou, où tient l'extrêmité du pédicule de la feuille.

PLANCHE XV.

LA FIGURE représentée dans cette Planche, est celle de la feuille de la Planche précédente, qui a repris sa direction naturelle. La surface supérieure *S*, qui regardoit auparavant le fond du vase, regarde à présent son ouverture. Cette surface est devenue concave; la feuille s'est contournée de dessus en-dessous *c*. *P*, pédicule replié.

PLANCHE XVI.

LA FIGURE 1 montre une foliole de *Haricot* plongée dans l'eau perpendiculairement en embas. *i*, surface inférieure surface supérieure creusée en gouttiere.

LA FIG. 2 est cette même foliole qui s'est disposée horisontalement. La gouttiere est effacée en partie, & l'extrêmité supérieure de la foliole est un peu contournée de dessus en-dessous *c*.

LA FIG. 3 représente la même foliole qui s'est élevée perpendiculairement sur son pédicule *T*. *S*, superficie de l'eau, *A*, la foliole qui s'est abaissée à l'entrée de la nuit.

LA FIG. 4 est l'extrêmité supérieure d'une tige de *Mercuriale*, mise en expérience dans l'air. Cette extrêmité avoit été ramenée perpendiculairement en embas, & retenue dans cette situation par un fil *l*; comme dans la Planche VI. Elle a présentement commencé à se mettre en mouvement, & elle s'est courbée en arc de cercle. *f*, *f*, feuilles.

LA

La Figure 5 eſt celle d'une autre tige de la même eſpece miſe en expérience dans une étuve. Son extrêmité ſupérieure s'eſt repliée, mais le mouvement ne s'eſt opéré que ſur les nœuds les plus voiſins des feuilles.

La Fig. 6 montre la tige de la Figure 4, qui ayant continué à ſe mouvoir, préſente ſon extrêmité ſupérieure au ciel.

La Fig. 7 eſt une tige de l'eſpece des précédentes dont l'extrêmité ſupérieure a commencé à ſe replier.

PLANCHE XVII.

La Fig. 1 eſt une caiſſe de bois *C*, dont un des côtés eſt ouvert de haut en bas, & garni d'un verre *V*, qui permet d'obſerver l'intérieur de la caiſſe. On y voit un poudrier avec ſon couvercle, *P*, au milieu duquel eſt ſuſpendu une feuille horiſontale. On peut ſubſtituer à cette feuille une tige, ſi c'eſt le mouvement des tiges qu'on a deſſein de ſuivre. La caiſſe a un couvercle de bois repréſenté en petit *c*.

La Fig. 2 eſt celle d'une caiſſe *C*, ſemblable à la caiſſe de la Figure 1, excepté que l'ouverture pratiquée ſur un des côtés *F*, eſt plus petite & ſans verre.

La Fig. 3 repréſente un grand vaſe de bois *V*, plein d'eau, au fond & au milieu duquel eſt placé un poudrier *P*, qui renferme une feuille *F*, miſe en expérience horiſontalement, la ſurface ſupérieure tournée en embas. *A*, eſt un poids poſé ſur le couvercle du poudrier, & deſtiné à l'empêcher de gagner la ſuperficie de l'eau. Le poudrier eſt recouvert d'une cloche de verre *C*, vuide d'air. Le grand vaſe eſt repréſenté ici par ſa coupe longitudinale.

PLANCHE XVIII.

LA FIGURE I eſt celle d'une tige de *Mercuriale*, plongée perpendiculairement en embas dans un vaſe plein d'eau, qui n'eſt pas repréſenté ici pour ne pas charger inutilement les deſſins. *A*, eſt cette tige. *B*, eſt la même tige qui a commencé à ſe mouvoir ; ſon extrémité ſupérieure eſt légérement coudée au premier nœud, *i*.

LA FIG. 2 repréſente la ſuite des mouvemens de la même tige. Elle eſt courbée en arc de cercle en grand *C*. Elle eſt repliée en crochet en *D*. *S*, ſuperficie de l'eau.

LA FIG. 3 montre le dernier mouvement de la tige, en vertu duquel elle a pris la forme d'un anneau, *E*.

LES FIG. 4, 5, 6, 7, ſont encore des tiges de *Mercuriale* miſes en expérience de différentes manieres.

LA FIG. 4 eſt une tige dont l'extrémité ſupérieure *A*, eſt plongée dans une phiole pleine d'eau *P*, & dont l'extrémité inférieure a été ramenée perpendiculairement en embas, & retenue dans cette ſituation par un fil *f*. Deux nœuds *n*, *n*, partagent la tige en trois parties, la ſupérieure, *A* ; la moyenne, *B* ; l'inférieure, *C*.

LA FIG 5 montre la direction ſuivant laquelle cette tige s'eſt diſpoſée. La partie ſupérieure *A*, eſt courbée en arc *c*. La partie moyenne *B*, eſt droite & horiſontale. La partie inférieure *C*, eſt droite & ſe dirige obliquement vers le ciel. *a*, *a*, ſont deux angles obtus produits par l'inflexion de la tige dans les nœuds.

LA FIGURE 6 eſt une tige plongée par ſon extrêmité inférieure dans un vaſe plein d'eau, dont on n'a repréſenté que le couvercle *c*. Cette tige eſt auſſi diviſée en trois parties *A*, *B*, *C*, par deux nœuds *n*, *n*. La Figure pointillée repréſente le mouvement qu'a fait la tige. *a*, *a*, inflexions dans les nœuds. *e*, *e*, épingles qui retiennent les feuilles attachées au couvercle.

LA FIG. 7 montre les autres mouvemens de cette tige. *a*, *a*, inflexions. *C*, partie inférieure devenue horiſontale. Cette partie ayant continué à s'élever, ſon bout inférieur *b*, a atteint la ſuperficie de l'eau.

PLANCHE XIX.

LA FIG. 1 eſt celle d'une tige de Mercuriale qui s'eſt repliée en maniere d'S. Son extrêmité ſupérieure *A* ſe dirige perpendiculairement vers la ſuperficie de l'eau, *S*.

LA FIG. 2 repréſente un jet de *Mériſier* horiſontal, qui n'a point été détaché de l'arbre, & au-deſſus duquel eſt une planchette *P*, qu'on peut élever & abaiſſer à volonté. *m*, queue ou manche de la planchette traverſé d'un fil de fer *f*, ſur lequel il ſe meut. Ce manche eſt engagé dans une eſpece d'entaille pratiquée à l'extrêmité ſupérieure de la perche *B*, dont l'extrêmité inférieure eſt plantée en terre. Au manche tient une cordelette *F*, qui va s'attacher à un clou *c*, fiché dans la perche, & qui retient la planchette dans une ſituation horiſontale. *J* eſt le gros bout du jet; ſes feuilles ſont paralleles à la planchette, & on n'en voit que la ſurface inférieure.

LA FIG. 3 montre le changement de direction ſurvenu aux jets par le voiſinage de la planchette. Les feuilles ſe ſont

abaiſſées, & diſpoſées ſur deux plans verticaux oppoſés parallelement l'un à l'autre, la ſurface ſupérieure *s*, *s*, tournée vers le plein air. La tige s'eſt auſſi éloignée de la planchette, elle a formé avec elle un angle aigu *A*. Le changement de direction des feuilles a occaſioné dans les pédicules, des contournemens exprimés en *c*, *c*.

RECHERCHES *SUR L'USAGE* DES FEUILLES *DANS LES* PLANTES.

TROISIEME MÉMOIRE.

De l'arrangement des feuilles, sur les tiges & sur les branches, & de celui qu'on observe dans quelques autres parties des Plantes.

§. LV. De l'arrangement des feuilles & de sa cause finale en général.

LV. APRÈS tout ce que je viens d'exposer sur les feuilles, il n'est, je m'assure, aucun de mes lecteurs qui doute, qu'une de leurs principales fonctions ne soit de pomper la rosée. Cependant je ne pense pas l'avoir encore suffisamment établi. Les feuilles appliquées sur l'eau par leur surface inférieure, se conservent des semaines & même des mois : cette surface est toujours disposée de maniere à recevoir l'humidité qui s'éleve de la terre : enfin, lorsque les feuilles viennent à perdre cette direction, elles la reprennent par un mouvement qui leur est propre, & qui s'exécute avec assez de promptitude.

§. LV.

Ce font là, pour ainfi dire, trois conditions du problême auxquelles j'ai fatisfait : mais il en eft une quatrieme que je n'ai pas rempli : les feuilles fe recouvrent les unes les autres; elles doivent donc fe nuire réciproquement dans l'exercice de la fonction que je leur ai affignée : celles qui font placées immédiatement au-deffous, doivent intercepter la rofée à celles qui font au-deffus.

La tranfpiration qui s'opere par les feuilles, exigeoit auffi que l'air circulât librement autour d'elles & qu'elles fe recouvriffent le moins qu'il étoit poffible.

L'art avec lequel la Nature a pourvu au libre exercice de ces deux fonctions, eft un de ces faits qui font tous les jours fous les yeux, qu'on avoit même vu en partie, mais dont on n'avoit point encore la caufe finale. Il confifte dans une telle diftribution des feuilles fur les tiges & fur les branches, que celles qui fe fuivent immédiatement, ne fe recouvrent pas parce qu'elles font pofées fur différentes lignes.

Précis de la méthode de Sauvages & de celle de Linneus tirées de la diftribution des feuilles fur les tiges & fur les branches.

M. Sauvages, Profeffeur de Médecine dans l'Univerfité de Montpellier, a donné un Mémoire (1) fur une nouvelle méthode de connoître les Plantes, où il établit quatre genres de diftributions dans les feuilles.

Il place dans le premier, les feuilles qu'il nomme *oppofées deux à deux.*

Il compofe le fecond des feuilles *verticillées, ou rangées trois à trois, quatre à quatre, par étage.*

(1) *Mémoire fur une nouvelle méthode de connoître les Plantes par les feuilles.* Affemblée publique de la fociété Royale des Sciences de Montpellier, 1743.

§. LVI.

Le troisieme renferme les feuilles *alternes*, *ou rangées l'une plus haut, l'autre plus bas, alternativement.*

Le quatrieme comprend les feuilles *éparses*, *ou rangées sans aucun ordre constant.*

M. Linneus, dans sa *Philosophia Botanica*, suit les mêmes divisions, en y ajoutant d'autres caracteres. Voici ses termes, page 48. Édition in-8°. 1751.

„ Situs est dispositio foliorum in Plantæ Caule.

„ *Stellata* Verticillata cum folia plura quam duo verticillatim caulem ambiunt.

„ *Terna*, *Quaterna*, *Quina*, *Sena*, &c. sunt species nu-
„ meri stellatorum; *Nerium*, *Brabejum*, *Hippuris.*

„ *Opposita*, cum caulina folia duo, per paria decussatim,
„ e regione collocantur.

„ *Alterna*, cum unum post alterum tanquam per gradus exit.

„ *Sparsa*, cum in Planta sine ordine copiosissima.

„ *Conferta*, cum ita copiosa, ut ramos occupent totos, vix
„ relicto spatio.

„ *Imbricata*, si conferta & erecta ut invicem se, quoad par-
„ tem tegant.

„ *Fasciculata*, si ex eodem puncto plura folia prodeunt;
„ *Larix.*

§. LVI.

„ *Difticha*, fi omnia folia duo latera rami tantum refpiciunt: „ *Abies*, Diervilla „.

AVANT que j'euffe jetté les yeux fur les deux Ouvrages que je viens de citer, j'avois deja obfervé les quatre genres de diftributions dont parle M. SAUVAGES; mais je les avois rangés différemment, & j'avois apperçu dans le quatrieme, une fymmétrie qui me paroît avoir échappé aux deux célebres Botaniftes, ainfi que la caufe finale de ces diftributions.

JE vais donc m'étendre un peu plus fur ce fujet que n'ont fait MM. SAUVAGES & LINNEUS. La matiere eft intéreffante par elle-même; mais elle le devient encore plus dans le rapport fous lequel nous la confidérons.

Defcription des cinq *Ordres* de diftributions qu'on obferve dans les feuilles.

LVI. ON obferve dans les feuilles cinq Ordres de diftributions.

LE *premier* qu'on peut appeller *alterne*, (*Pl. XX. Fig.* 1.) & qui eft le plus fimple, eft celui dans lequel les feuilles font diftribuées le long des branches, fur deux lignes paralleles à ces mêmes branches, & diamétralement oppofées l'une à l'autre; en forte qu'une feuille placée fur la ligne droite, *a*, eft fuivie immédiatement d'une autre fituée fur la ligne gauche, *b*, celle-ci l'eft d'une troifieme, *c*, placée fur la ligne droite, & ainfi alternativement.

LE *fecond Ordre*, que l'on peut nommer *à paires croifées* (*Fig.* 2.), eft compofé de feuilles diftribuées par paires, vis-à-vis l'une de l'autre, *a*, *b*, de façon que celles d'une paire croifent à angles droits celles de la paire qui fuit, *c*, *d*.

LE *troifieme Ordre* que les Botaniftes connoiffent déja fous le nom de *feuilles verticillées* (*Fig.* 3.), eft celui dans lequel les

les feuilles ſont diſtribuées autour des tiges ou des branches à-peu-près comme les rayons d'une roue le ſont autour du *Moyeu*. Cet Ordre peut être ſousdiviſé par le nombre des feuilles, ſuivant qu'elles ſont diſtribuées de trois en trois, de quatre en quatre, &c.

Pour comprendre l'art de ces diſtributions, bornons-nous à la plus ſimple, à celle de trois en trois ; & repréſentons-nous deux triangles équilatéraux, circonſcrits à une branche & poſés horiſontalement l'un au-deſſus de l'autre, de maniere que leurs côtés ſe croiſent, & à chacun des angles deſquels ſoit placée une feuille. Par cet arrangement, les feuilles du triangle inférieur, *a*, *b*, *c*, répondront non aux feuilles du triangle ſupérieur, *d*, *e*, *f*, mais aux côtés de ce triangle. Il en ſera de même des feuilles diſpoſées ſur toute autre Figure à pluſieurs angles.

Le *quatrieme Ordre* peut ſe nommer en *quinconces* (*Fig.* 4.), & eſt compoſé de feuilles diſtribuées de cinq en cinq. Pour concevoir nettement cette diſtribution, tirons le long d'une baguette cinq lignes paralleles, & à égale diſtance les unes des autres. Au bas de la premiere ligne, marquons la place de la premiere feuille, *a*. Un peu au-deſſus, & ſur la troiſieme ligne, plaçons la ſeconde feuille, *b*. A égale diſtance de celle-ci, & ſur la cinquieme ligne, poſons la troiſieme feuille *c*. Plaçons la quatrieme feuille, *d*, ſur la ſeconde ligne : la cinquieme feuille, *e*, occupera la quatrieme ligne. Nous aurons ainſi une ſuite de cinq feuilles, dont les ſurfaces ne ſe recouvriront point.

Continuons & formons un ſecond quinconce : la premiere feuille *f*, de celui-ci ſe trouvera poſée préciſément ſur la même ligne que la premiere feuille, *a*, du quinconce précédent. Mais comme ces deux feuilles ſont placées à une diſtance

§. LVI.

confidérable l'une de l'autre, elles ne fauroient fe nuire dans leurs fonctions.

LES cinq lignes que nous venons de tirer fur une baguette, la Nature les a tirées elle-même fur les tiges & fur les branches de plufieurs efpeces de Plantes, & en particulier fur celles de *Ronce*, où elles forment cinq cannelures (*Pl. XXI. Fig.* 1, 2.) très-diftinctes, fur lefquelles les feuilles, *a*, *b*, *c*, *d*, &c. font rangées. La coupe tranfverfale (*Fig.* 2, *P.*) d'une femblable tige eft un véritable pentagone.

LE *cinquieme Ordre* eft le plus compofé, & peut fe nommer à *fpirales redoublées* (*Pl. XX. Fig.* 5.) : il eft formé de feuilles arrangées fur plufieurs fpirales paralleles. Le nombre de ces fpirales & celui des feuilles dont chaque tour eft compofé, peuvent donner naiffance à des fousdivifions. Tantôt les fpirales font au nombre de trois, *a*, *b*, *c*, dont chaque tour renferme fept feuilles. Tantôt les fpirales font au nombre de cinq, dont chaque tour contient onze feuilles. Dans la premiere efpece, on compte vingt-une feuilles dans un tour complet de trois fpirales : dans la feconde efpece, le tour complet de cinq fpirales donne cinquante-cinq feuilles.

TRAÇONS fur un bâton trois ou cinq fpirales paralleles ; fur chaque tour de ces fpirales, piquons à une diftance à-peu-près égale les unes des autres, fept ou onze épingles, & nous aurons une idée très-nette de cet arrangement.

AINSI dans la branche de *Pin* repréfentée dans la Planche XX. Fig. 5, les feuilles montent en formant trois fpirales, qui partent des trois angles du triangle équilatéral, *a*, *b*, *c*. Les feuilles de la premiere fpirale, *a*, font rangées fuivant les angles de l'heptagone *E*. Celles de la fpirale, *b*, répondent aux angles de l'heptagone, *H*. Celles de la fpirale, *c*, aux

angles de l'heptagone *L.* Il ſuit de-là, que ces feuilles ſont placées correſpondamment aux angles d'une figure à 21 côtés. Dans le Sapin, où l'on compte cinq ſpirales, les feuilles de chacune répondent à un endecagone, & forment ſur les jeunes pouſſes, des cannelures très-ſenſibles.

La découverte de cet Ordre eſt due à la grande ſagacité de M. Calandrini. Il ne paroît pas du moins que les Botaniſtes aient connu cette diſtribution.

Liſte de 125 eſpeces de Plantes rangées ſuivant les cinq *Ordres* de diſtributions des feuilles.

LVII. J'ai été très-frappé, je l'avoue, de ces diſtributions des feuilles; & je me ſuis livré avec un extrême plaiſir, aux ſentimens d'admiration qu'elles ont excité chez moi, pour cette Sagesse Adorable qui a ſi bien approprié les moyens à la fin.

Dès lors, j'ai été fort attentif à obſerver les Plantes qui me ſont tombées ſous la main, afin de juger de l'Ordre auquel je devois les rapporter. Voici une liſte des eſpeces que j'ai examinées & recueillies dans cette vue. Il m'eût été aiſé de groſſir cette liſte; mais j'ai cru pouvoir me borner à ce petit nombre d'exemples. Je ne traite point ce ſujet en Botaniſte; je le traite en ſimple Obſervateur.

***LISTE** de 125 Especes de Plantes, distribuées en cinq Ordres, suivant l'arrangement de leurs feuilles* (LVI.).

1. ORDRE.	2. ORDRE.	3. ORDRE	4. ORDRE.	5. ORDRE.
ESPECES *herbacées.*	ESPECES *herbacées.*	ESPECES *herbacées.*	ESPECES *herbacées.*	ESPECES *herbacées.*
L'Avoine.	La Belle de Nuit	Le Caille-lait.	L'Absynthe.	
Le Bled.	Le Chanvre.	Le Grateron.	L'Amaranthe.	
La Courge.	La Croix de Malthe.	Total 2 Especes	L'Arrête-Bœuf.	ESPECES *ligneuses.*
Le Cresson du Pérou.	L'Epurge, ou grand Tithimale.	ESPECES *ligneuses.*	L'Atriplex.	Le Pin.
L'Esparsette.	L'Hyssope.	Le Genévrier.	La Balsamine.	Le Sapin.
La Fougere.	La Lavande.	Le Grenadier.	Le Bouillon-Blanc.	Total 2 Espec.
Le Gramen.	La Mélisse.	Le Laurier-rose.	Le Bled noir.	
Le Haricot.	La Mercuriale.	Le Myrthe.	Le Cerfeuil.	
Le Jonc.	Le Mille-pertuis	Total 4 Especes.	La Chicorée.	
Le Lizeron.	L'Oeillet.		Le Chou.	
Le Melon.	L'Ortie.		La Crysantemum.	
L'Orge.	Le passe velours		L'Epinard.	
Le Pois.	La Sauge.		L'Estragon.	
Le Seigle.	La Scabieuse.		La Julienne.	
La Tubereuse.	La Verveine		Le Laiteron.	
Total 15 Espec	Total 15 Espec		Le Lis.	
ESPECES *ligneuses.*	ESPECES *ligneuses.*		La Mauve.	
Le Coudrier.	Le Buis		La Mélanseme.	
Le Châtaigner.	Le Chevre-feuille.		Le Navet.	
Le Charme.	La Citronelle.		Le Pied-d'Alouette.	
Le Lierre.	La Clématis.		La Poirée.	
Le Neflier.	L'Erable.		La Rave.	
L'Orme.	Le Troëne.		Le Seneçon.	
La Passion.	Le Frêne.		Le Soleil.	
Le Tilleuil.	Le Fusain.		Le Souci.	
La Vigne.	Le Jasmin.		Le Tithimale à fleurs jaunes.	
Total 9 Especes.	Le Laurier-thim.		Le Thlaspi.	
	Le Lilas.		Le Trefle.	
	Le Marronnier.		Total 28 Espec	
	L'Olivier.		ESPECES *ligneuses.*	
	Le Plane.		L'Abricotier	
	Le Romarin.			

1. ORDRE.	2. ORDRE.	3. ORDRE.	4. ORDRE.	5. ORDRE.
	ESPECES *ligneufes.*		ESPECES *ligneufes.*	
	L'Obier.		L'Acacia.	
	Le Sureau.		L'Althéa.	
	Total 17 Efpec.		L'Amandier.	
			L'Aubépine.	
			Le Cerifier.	
			Le Citronnier.	
			Le Coignaffier.	
			Le Chêne.	
			L'Eglantier.	
			L'Epine-vinette.	
			Le Figuier.	
			Le Framboifier.	
			Le Giroflier.	
			Le Grofeiller.	
			Le Houx.	
			L'If.	
			Le Laurier-Cerife.	
			Le Laurier-à-dard	
			Le Mérifier.	
			Le Meurier.	
			Le Noyer.	
			L'Oranger.	
			L'Ofier.	
			Le Pêcher.	
			Le Peuplier.	
			Le Poirier.	
			Le Pommier.	
			Le Prunier.	
			La Ronce.	
			Le Rofier..	
			Le Tremble.	
			Le Saule.	
			Total 33 Efpec.	

§. LVII.
Résultats de cette liste.

Il résulte de cette liste ;

1°. Que des 125 especes dont elle est composée, 24 appartiennent au premier Ordre ; 32 au second ; 6 au troisieme ; 61 au quatrieme ; 2 au cinquieme.

2°. Que la plupart des especes qui rampent, ou dont les tiges ne sauroient se soutenir qu'à l'aide de petites mains, appartiennent au premier Ordre.

3°, Que les Plantes à tuyau, ou dont les feuilles sont faites en maniere d'épée, viennent se ranger dans le même Ordre.

4°. Qu'entre les especes à *Oignon*, il en est qui appartiennent au premier Ordre ; & qu'il en est d'autres qui appartiennent au quatrieme Ordre.

5°. Que parmi les Plantes qui portent le même nom générique, il y en a qui se rangent sous différens Ordres.

Réflexions à ce sujet.

Lorsque l'on aura poussé plus loin ces observations, on pourra mieux juger de ces résultats. C'est ce qu'on peut se promettre des Botanistes. Ils se sont déja beaucoup exercés à chercher dans les feuilles des caracteres propres à distinguer les Plantes, à les ranger en classes & en genres. Le tissu des feuilles, leurs formes, leurs proportions, leurs directions, leur arrangement ont fixé tour à tour leurs regards. M. Sauvages a été sur-tout frappé des distributions des feuilles ; & si la méthode qu'elles lui ont donné lieu d'imaginer, (LV.) a des défauts qui lui sont propres, elle peut au moins fournir dans certains cas, des caracteres subsidiaires qui ne doivent pas être négligés. Un exemple éclaircira ma pensée. Supposons que le *Laurier-rose* & le *Laurier-cerise* se ressemblassent par tous les caracteres qui ont été employés pour distinguer les Plantes ;

il feroit facile de les caractériser par l'arrangement de leurs feuilles ; le *Laurier-rose* appartenant au troisieme Ordre, & le *Laurier-cerise* au quatrieme. Je desire donc que ce que j'ai dit sur l'arrangement des feuilles, & ce qu'il me reste encore à en dire, serve à perfectionner la méthode dont il s'agit. La maniere dont j'ai rangé les cinq Ordres de distributions, est peut-être la plus méthodique : elle est fondée sur la regle qui veut qu'on passe du simple au composé.

Je suis au reste, très-persuadé qu'on découvrira plusieurs autres genres de distributions dans les feuilles : mais je ne présume pas qu'aucun de ces genres détruise le principe que j'ai posé, sur la cause finale de ces distributions (LV.).

Précautions à prendre pour bien juger de la distribution des feuilles dans chaque espece.

LVIII. On usera de quelques précautions en comptant les feuilles.

En premier lieu, pour éviter toute méprise, on tiendra le doigt fixé sur le bouton, ou sur la feuille d'où l'on sera parti.

En second lieu, on s'arrêtera à quelque distance de l'extrémité supérieure de la branche, parce que les boutons étant fort serrés à cet endroit, y occasionent une sorte de confusion.

En troisieme lieu, on choisira des jets de l'année, les plus longs, les plus droits & les plus isolés.

Enfin, on fera moins d'attention aux feuilles qu'aux boutons dont elles partent.

On sentira mieux l'utilité de ces précautions par ce qu'il me reste à exposer sur ce sujet.

§. LIX.
Que les changemens que certains accidens apportent à la direction naturelle des feuilles, déguifent fouvent l'*Ordre* de diftribution des feuilles.

LIX. ON pourra fe trouver embarraffé à déterminer l'Ordre auquel une Plante devra être rapportée. Cet embarras proviendra de plufieurs fources. J'indiquerai les principales.

ON a vu ci-deffus (LIV, LIII.), que la direction des feuilles d'un jet dépend de la pofition de ce jet relativement à l'horifon. Lorfqu'il eft horifontal, ou lorfqu'il eft voifin d'un abri, toutes fes feuilles fe trouvent dirigées dans le même fens, les unes par rapport aux autres. Le contournement qui s'eft fait dans plufieurs de ces feuilles, les a toutes difpofées dans le même plan. Il faut donc y regarder de très-près, pour découvrir l'Ordre de leur arrangement. J'ai vu des jets de *Laureir-cerife* voifins d'un abri (*Pl, IX.*), dont toutes les feuilles s'étoient difpofées de maniere qu'on les auroit cru diftribuées fuivant le premier Ordre (LVI.).

Exemple pris du *Jonc*.

LE *Jonc* m'a offert quelque chofe de plus frappant. Confidérant plufieurs Plantes de cette efpece, qui avoient crû le long d'un abri (*Pl. XXII. A, A.*), j'ai été furpris de voir que toutes les feuilles, *f, f, f*, de ces Plantes étoient pofées les unes au-deffus des autres, fur le même côté de la tige. Le côté qui regardoit l'abri, étoit abfolument dépourvu de feuilles. Ce n'étoit point, comme on pourroit le croire, parce que les boutons placés fur cette partie de la tige, n'avoient pu fe développer. Si cela eut été ainfi, ces *Joncs* auroient dû paroître moins chargés de feuilles qu'à l'ordinaire: cependant, ils en étoient très-garnis; & ce qui eft plus décifif, les intervalles qui féparoient ces feuilles, étoient beaucoup plus petits qu'ils ne le font dans le commun des *Joncs*. On voyoit très-diftinctement, qu'une troifieme feuille étoit venue fe loger entre deux feuilles placées originairement fur la même ligne. La place qu'occupoit cette feuille, répondoit précifément à celle qu'elle auroit dû occuper fur le côté oppofé de la tige.

Si

§. LIX.

Si j'euſſe ignoré le retournement des feuilles, j'aurois été fort embarraſſé à expliquer ce fait : je doute même qu'il eût fixé mes regards. Mais inſtruit de ce que j'en devois penſer, j'ai cherché dans la campagne, des *Joncs* parfaitement iſolés : j'en ai trouvé un grand nombre ; & j'ai obſervé, que les feuilles de tous ces *Joncs* étoient diſtribuées alternativement ſur deux lignes, ſuivant le premier Ordre (*Pl. XXIII.*) (LVI.).

Cet arrangement eſt aiſé à reconnoître dans les cannes de *Roſeau*. La place des boutons y eſt extrêmement ſenſible, & indique dans quel Ordre on doit ranger cette Plante.

J'ai examiné l'extérieur des *Joncs*. La partie inférieure de leurs feuilles tient à un tuyau qui embraſſe la tige, & tourne autour d'elle. On peut ſans le moindre effort, faire tourner ce tuyau avec les doigts, & déterminer ainſi à ſon gré l'arrangement des feuilles.

Les mêmes variétés qu'on s'eſt plû à produire dans l'arrangement des feuilles du *Jonc*, on peut les retrouver dans la campagne : la diverſité des abris & des expoſitions en fourniſſent mille exemples.

J'ai vu le même jeu dans d'autres eſpeces de Plantes *à tuyau*, en particulier dans le *Gramen*.

J'ai coupé des *Joncs* ; je les ai portés dans mon cabinet, où leur extrêmité inférieure a été plongée dans des vaſes pleins d'eau : leurs feuilles ne s'y ſont données aucun mouvement. Les feuilles du *Jonc* changent apparemment de direction, quand elles ſont encore ſouples.

Réflexion à ce ſujet, ſur ce que dit

M. Linneus parle de la direction des feuilles, comme d'un caractere. „ Folium, dit-il, page 42 - 49. Philoſophiæ Bota-

§. LIX.
LINNEUS des différentes directions des feuilles considérées comme *Caracteres.*

„ nicæ; confideratur fecundum *fimplicitatem*, *compofitionem* aut „ *determinationem.*

„ C. *Determinatio*, aliunde (nec a propria ftructura) notam „ adquirit ; uti a *Loco* , *Situ*, *Infertione* aut *Directione. Di-* „ *rectio.*

„ *Adverfum* , quod latus (non cœlo , fed) meridiei ob- „ vertit : *Amomum.*

„ *Obliquum* , cum bafis Folii cœlum , apex horifontem „ fpectat; *Protea*, *Fritillaria.*

„ *Inflexum* , (Incurvum) dum furfum arcuatur verfus Caulem.

„ *Adpreffum*, dum difcus Folii approximatur Cauli.

„ *Erectum*, quod ad angulum acutiffimum Cauli adfidet.

„ *Patens* , quod ad angulum acutum Cauli infidet.

„ *Horifontale*, quod ad angulum rectum a Caule difcedit.

„ *Reclinatum*, quod deorfum curvatur, ut apex fiat bafi in- „ ferior; quibufdam etiam *Reflexum* dicitur.

„ *Revolutum*, quod deorfum revolvitur.

„ *Dependens*, quod recta terram fpectat.

„ *Radicans*, fi Folium radices agat, &c.

Nous voyons aujourd'hui que tous ces prétendus caracteres, pris de la direction des feuilles, font de purs accidens. Un Botanifte qui ignoreroit l'effet des abris, & qui obferveroit des

Joncs, dont les uns auroient leurs feuilles distribuées sur une seule ligne, les autres sur deux, trois ou quatre lignes, feroit tenté de les croire d'especes différentes. Il est, en effet, bien des especes qui ne se différencient pas par des caracteres plus saillans.

§. LX.

Que deux ordres paroissent quelquefois réunis dans le même sujet.

LX. Deux Ordres paroissent quelquefois réunis dans le même sujet. On ne sait alors auquel donner la préférence : une médiocre attention peut cependant suffire pour déterminer le vrai. On sera plus rarement exposé à cet embarras à l'égard des arbres & des arbrisseaux qu'à l'égard des herbes ; dans celles-ci, les distributions sont moins régulieres, & les intervalles qui sont entre les feuilles, y suivent des proportions moins exactes.

Exemples.

Je ferai pourtant remarquer qu'il est des Plantes qui embrassent réellement deux Ordres : entre les Plantes *ligneuses*, le *Mirthe*, le *Grenadier*, & une espece d'*Osier d'un rouge brun* ; entre les *Herbacées*, le *Chanvre* nous en fournissent des exemples.

Le *Mirthe* & le *Grenadier* ont leurs feuilles distribuées, les unes suivant le second Ordre, les autres suivant le troisieme (LVI.). Dans l'*Osier d'un rouge brun* (*Pl. XXI. Fig.* 3.), les feuilles inférieures, *a*, *b*, *c*, *d*, sont arrangées suivant le second Ordre, les supérieures, *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *k*. suivant le quatrieme. Il en est de même du *Chanvre*.

Dans les especes qui appartiennent au troisieme Ordre (LVI.), le nombre des polygones que forment les feuilles autour de la tige ou des branches, varie beaucoup. Dans le *Grateron*, par exemple, les feuilles composent des polygones de 6, 7 & 8 côtés, &c.

§. LXI
Maniere de s'y prendre pour reconnoître l'*Ordre* dominant.

CES variétés m'ont paru foumifes à une loi ; c'eft que le nombre des angles des polygones augmente ou diminue en proportion de la groffeur des branches ou des tiges. Suivant cette loi , une branche qui n'a pas affez de circonférence , pour que quatre feuilles puiffent y être pofées les unes à côté des autres fans fe recouvrir , cette branche , dis-je, porte des feuilles diftribuées de trois en trois , ou par paires. C'eft ce qui s'obferve dans les petites branches & à l'extrêmité des plus groffes. Lors donc qu'on veut juger de l'Ordre d'une Plante , on doit fe fixer aux branches ou aux tiges de moyenne groffeur.

Irrégularités qui s'obfervent quelquefois dans les diftributions des feuilles , & qui tiennent principalement à leur pofition & à leurs diftances refpectives.

LXI. LA pofition & la diftance relative des feuilles , font une autre fource de variété ou de confufion , comme je l'ai déja infinué (LX.).

QUELQUEFOIS le premier Ordre fe rapproche du fecond ; le fecond , du premier. Il en eft à-peu-près de même du troifieme & du quatrieme.

Sources de ces irrégularités.

CES irrégularités proviennent , fans doute , de ce que la tige ou la branche ne fe prolonge pas également de tous côtés. Le bouton qui auroit dû percer à une certaine hauteur, perce plus bas, fi les fibres qui enveloppoient le germe de ce bouton , ne fe font pas autant prolongées que celles qui enveloppoient le germe du bouton placé fur le côté oppofé.

REMARQUEZ cependant que ces irrégularités ne détruifent point ce que j'ai avancé fur la caufe finale de ces diftributions (LV.). L'arrangement eft moins régulier, mais il produit les mêmes effets effentiels.

Variétés qu'offre le

LXII. LE quatrieme Ordre a fes variétés.

§. LXII.
quatrième Ordre de diſtribution des feuilles.

Les Plantes qui lui appartiennent n'ont pas toujours leurs feuilles diſtribuées exactement de cinq en cinq (LVI.). On y obſerve des ſuites de trois, de ſept, & de huit feuilles : mais ces ſuites ſont rares, comme on peut le voir par la table ſuivante : je ne me rappelle pas d'en avoir jamais vu dans le Prunier.

Au reſte, les variétés dont je viens de parler, paroiſſent dépendre ſur-tout de l'inflexion des branches, ou de certains accidens qui empêchent le développement de quelques boutons, ou qui en font développer de ſurnuméraires.

TABLE de quelques distributions irrégulieres du quatrieme Ordre (LVI.).

1. *Poirier.*	2. *Prunier.*	3. *Abricotier.*	4. *Pescher.*	5. *Peuplier.*	6. *Cerisier.*	7. *Figuier.*	8. *Groseiller.*
Branche de 3 pieds $\frac{1}{2}$	Branche de 3 pieds	Branche de 4 pieds	Branche de 3 pieds	Branche de 1 pied $\frac{1}{2}$	Branche de 2 pieds	Branche de 2 pieds	Branche de 2 pieds
5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.
5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.
5.	5.	5.	5.	5.	5.		5.
5.	5.	8.	5.	5.	5.		
5.	5.	5.	5.	5.			
5.	5.	5.	5.	5.			
	5.	8.	3.				
	5.	8.	3.				
	5.	8.	3.				
	5.	8.					
		Pommier.	*Meurier.*	*Tremble.*	*Framboisier*		
		Branche de 1 pied 9 pouces	Branche de 3 pieds 4 pouces	Branche de 3 pieds 10 pouc.	Branche de 3 pieds		
		5.	2.	5.	5.		
		3.	7.	5.	5.		
		5.	5.	5.			
		5.	5.				

§. LXII.

Il eſt une autre variété du quatrieme Ordre, qui revient beaucoup plus fréquemment que la précédente. Voici en quoi elle conſiſte.

Lorsqu'on compte les feuilles, en ſuivant l'ordre des lignes ſur leſquelles elles ſont placées (LVI.), la ſeconde ligne ſe trouve tantôt à la droite de la premiere, & tantôt à la gauche : la troiſieme feuille (*Pl. XX. Fig.* 4, *c.*) du quinconce qui eſt toujours placée ſur la ſeconde ligne, ſe trouve donc tantôt ſur la droite du jet, & tantôt ſur la gauche. Ainſi l'eſpece de ſpirale que les feuilles forment par leur arrangement, monte autour de la branche ou du jet, tantôt de droite à gauche, tantôt de gauche à droite.

Cette variété n'a jamais lieu dans le même jet : elle ne peut ſe rencontrer que dans différens jets d'une même Plante.

De ſoixante & quinze pieds de *Chicorée*, j'en ai compté quarante-trois dont les feuilles étoient placées ſur une ſpirale qui montoit de droite à gauche ; trente dont la ſpirale alloit de gauche à droite ; un qui avoit pouſſé ſur la même racine deux tiges égales en groſſeur & en longueur, dont un portoit des feuilles diſtribuées de droite à gauche, & dont l'autre avoit les ſiennes arrangées en ſens contraire ; un enfin, qui avoit huit tiges inégales, dont la principale avoit ſes feuilles diſtribuées de gauche à droite, les autres de droite à gauche.

J'ai obſervé un jeune *Mériſier*, qui avoit pouſſé ſix branches principales : ſur trois de ces branches, la ſpirale montoit de droite à gauche ; ſur les trois autres, de gauche à droite.

Je ne ſais s'il eſt des eſpeces, dont les individus n'offrent

§. LXIII.

point des exemples de cette variété. Je l'ai, du moins, obſervée dans toutes celles que j'ai eu occaſion d'examiner.

Particularité très-remarquable que préſente le *quatrieme Ordre* de diſtribution des feuilles, & dont la fin paroît être d'aſſurer mieux aux feuilles le plein exercice de leurs fonctions.

LXIII. Je ne mets point au rang des variétés du quatrieme Ordre, une particularité qui mérite une grande attention. J'ai dit en décrivant cet Ordre (LVI.), que la premiere feuille (*Pl. XX. Fig.* 4. *f.*) du ſecond quinconce répondoit précisément à la premiere feuille, *a*, du premier quinconce. Un jour que j'obſervois attentivement un jet d'*Abricotier* (*Pl. XXI. Fig.* 4.), je remarquai que la premiere feuille, *b*, du ſecond quinconce déclinoit un peu à droite de la ligne ſur laquelle la premiere feuille, *a*, du premier quinconce ſe trouvoit placée. J'obſervai que cette déclinaiſon continuoit dans le même ſens, & ſuivant la même proportion, dans toutes les feuilles correſpondantes, *c*, *d*, *e*; & que cela formoit une ſpirale qui tournoit autour de la tige.

Je ſoupçonnai d'abord que c'étoit là un de ces cas particuliers, dont on ne peut tirer aucune conſéquence. Mais ayant examiné un grand nombre d'autres jets de la même eſpece, & des jets d'eſpeces différentes, je vis dans tous la même particularité, la même déclinaiſon. Tantôt la ſpirale montoit de droite à gauche, tantôt de gauche à droite (LXII).

Cette obſervation m'a fait un extrême plaiſir, parce qu'elle m'a paru une eſpece de démonſtration de la fin que j'ai aſſignée (LV.) à l'arrangement des feuilles. La déclinaiſon graduelle des feuilles correſpondantes de la même tige prévient le recouvrement, & aſſure à chaque feuille le plein exercice de ſes fonctions.

Autres moyens relatifs à la même fin.

J'ai cherché dans tous les autres Ordres, des diſpoſitions analogues, mais je n'en ai point encore découvert. L'inflexion des tiges & des branches, qui eſt toujours très-fréquente, la

diverſité

diverſité de la poſition des jets relativement à l'horiſon, le changement de direction des feuilles produit par le voiſinage des abris, ou par la différence de chaleur, contribuent beaucoup à empêcher les feuilles correſpondantes d'un même jet de ſe recouvrir.

Variétés qu'offre le *cinquieme Ordre* de diſtribution des feuilles.

LXIV. Une des principales variétés du cinquieme Ordre (LVI.), ſont de petits boutons épars çà & là, ſans aucune régularité apparente, & qui interrompent quelquefois la ſuite des feuilles.

Je dirai à cette occaſion, que le *Sapin*, qui appartient à cet Ordre (LVII.), paroît ſe rapprocher du troiſieme, à certains égards (LX.). Ses feuilles ſont arrangées ſur cinq ſpirales paralleles, dont chaque tour en contient onze (LVI.). Il pouſſe de diſtance en diſtance de petits rameaux, qui ſont arrangés autour de la tige, à-peu-près comme le ſont les feuilles des Plantes qui appartiennent au troiſieme Ordre.

Je n'ai pas encore obſervé ſi les ſpirales du cinquieme Ordre montent conſtamment dans le même ſens, ou s'il n'y a point à cet égard des variétés ſemblables à celles du quatrieme Ordre (LXII.), comme il y a lieu de le ſoupçonner.

Que les branches ſont diſtribuées comme les feuilles & pourquoi.

LXV. Les branches ſortent des mêmes boutons que les feuilles, d'où il ſuit que celles-là doivent obſerver le même Ordre que celles-ci. C'eſt auſſi ce qu'on apperçoit ſur les arbres que l'Hiver a dépouillés de leurs feuilles. Mais cette diſtribution eſt ordinairement moins ſenſible dans les plus groſſes branches, qu'elle ne l'eſt dans les plus petites, & dans celles de moyenne groſſeur.

Que l'Ordre de diſtribution des

La forme extérieure des Plantes, & en particulier celle des arbres, eſt un problême qui n'a point encore été réſolu.

§. LXVI. branches ne paroît pas suffire pour rendre raison de la forme extérieure des Arbres.

Il eſt des arbres dont la forme eſt, à-peu-près, hémiſphérique. D'autres tiennent de l'elyptique, de la parabolique, &c. Il en eſt de forme très-biſarre, & qu'on a peine à déterminer.

Je ne crois pas qu'on puiſſe trouver la ſolution de ce probléme dans l'arrangement des branches. Des arbres qui appartiennent au même Ordre, différent par leur forme. D'autres qui ne dépendent point du même Ordre, ſe reſſemblent par leur forme.

Diſpoſition des feuilles de quelques eſpeces *herbacées.*

LXVI. Dans les herbes qui s'élevent ſi peu, que leurs feuilles touchent immédiatement la ſurface de la terre, ces feuilles ſont arrangées autour du *collet*, ou du pied de la Plante, en maniere d'étoile (*Pl. XXIII. Fig.* 2.), dont les rayons ſont plus ou moins nombreux, ſuivant l'eſpece. Le *Plantain* en fournit un exemple.

D'autres herbes, comme le *Bouillon-blanc*, ont leurs plus grandes & plus baſſes feuilles diſpoſées en forme d'entonnoir. La ſurface ſupérieure eſt à l'intérieur. Cet entonnoir peut raſſembler l'eau des pluies & celle des roſées; & nous avons vu (V.) que dans les feuilles du *Bouillon-blanc*, la ſurface ſupérieure a plus de diſpoſition à pomper l'humidité que n'en a celle qui lui eſt opoſée. C'eſt par-tout, comme on voit, même fin, & moyens analogues (LV.).

De l'arrangement des fleurs & des fruits.

Qu'il n'obſerve pas toujours le même *Ordre* que les feuilles dans chaque eſpece. Exemples.

LXVII. Les fleurs ou les fruits en *grappe*, ne ſuivent pas toujours l'arrangement des feuilles. Les différens grains qui compoſent chaque piramide, ne ſont pas conſtamment diſpoſés autour de la tige qui les raſſemble, comme le ſont les feuilles ſur les branches. Nous en avons des exemples dans la *Vigne* & dans le *Marronnier d'Inde.*

Les feuilles de la *Vigne* ſuivent exactement le premier

§. LXVII.

Ordre (LVII.). Les grains du *Raisin* sont distribués sur la tige de la grappe d'une maniere irréguliere, & qu'il seroit assez difficile de décrire. J'en ai trouvé cependant qui étoient distribués, les uns suivant le second Ordre, les autres suivant le quatrieme. Et pour être plus sûr de leurs arrangemens, je me suis sur-tout attaché à des *Raisins* qui n'étoient encore qu'en fleurs. Les changemens que l'accroissement produit, & ceux qui naissent de mille autres circonstances, peuvent déguiser à nos yeux la véritable distribution des grains.

Les feuilles du *Marronnier d'Inde* sont arrangées par paires, suivant le second Ordre (LVII.). Les piramides que composent les fleurs de cet arbre, n'offrent rien de plus régulier à cet égard, que les grappes du *Raisin*.

Il n'en est pas de même des fleurs du *Girofier* & de celles du *Lilas*. Elles suivent assez exactement l'Ordre de leurs feuilles.

Le *Froment*, l'*Orge commune*, le *Seigle*, l'*Ivraie*, & les autres Plantes de ce genre ont leurs semences distribuées comme leurs feuilles.

Les fleurs & les fruits transpirent : ils participent encore au bénéfice des rosées : une distribution pareille à celle des feuilles, ne leur étoit pas inutile ; mais ils n'y exigeoient pas la même régularité.

Qu'il en est de même de l'arrangement des épines.

LXVIII. Les épines dont plusieurs especes de Plantes sont armées, nous offrent dans leurs distributions les mêmes variétés que leurs fleurs & les fruits. On distingue les épines en *ligneuses* & *corticales* : celles-là partent du bois, celles-ci de l'écorce. Il m'a paru que les épines *ligneuses* suivent le même arrangement que les feuilles : telles sont celles du *Poirier* &

§. LXIX.

du *Prunier ſauvage*, qui ſont elles-mêmes de petites branches : telles ſont encore celles de l'*Acacia* & de l'*Epine-vinette*. Les épines *corticales* m'ont paru diſtribuées d'une maniere très-irréguliere, mais dans laquelle j'ai cru appercevoir quelquefois des traces du cinquieme Ordre (LVI.). Telles ſont les épines de l'*Eglantier* & de la *Ronce*.

Remarque à ce ſujet.

LES épines *ligneuſes* peuvent ſervir de défenſe ou d'appui aux parties qu'elles avoiſinent. Il convenoit qu'elles obſervaſſent l'arrangement de ces parties.

Qu'en général, les racines n'offrent rien de régulier dans leurs diſtributions.

Réflexion ſur ce ſujet.

Radicules du *Haricot* diſtribuées néanmoins avec beaucoup de ſymmétrie.

LXIX. Nous ne chercherons point dans les racines, des diſtributions ſemblables à celles que nous avons admirées dans les feuilles : elles y feroient ſuperflues. Les racines habitent un autre élement. Elles ont comme les feuilles, des fonctions qui leur ſont propres, & qui n'exigeoient pas qu'elles fuſſent diſtribuées ſuivant les mêmes Ordres. Quand on arrache au haſard une Plante ſoit *herbacée*, ſoit *ligneuſe*, on n'apperçoit dans les racines aucun arrangement. Elles paroiſſent ſe ramifier, ſe diviſer & ſe ſousdiviſer de la maniere la plus irréguliere. J'ai donc été très-agréablement ſurpris d'une petite découverte que le *Haricot* m'a donné lieu de faire. J'avois mis germer des feves de cette Plante ſur une éponge imbibée d'eau ; après que le germe eut fait un certain progrès, je remarquai qu'il partoit de la maîtreſſe racine (*Pl. XXI. Fig.* 5.) quatre rangées de radicules *r*, *r*, *r*, *r*, poſées exactement les unes au-deſſus des autres, à égales diſtances, ſur quatre lignes paralleles, qui partageoient la maîtreſſe racine ſuivant ſa longueur en quatre ſegmens égaux.

Invitation à faire là-deſſus de nouvelles recherches ſur l'arran-

SI l'on compare cet arrangement avec ceux qu'on obſerve dans les feuilles, on reconnoîtra qu'il ſuit une regle préciſément contraire à celle qui détermine l'arrangement de ces dernieres (LV.). Les moyens répondent aux fins.

Cette obſervation nous invite à chercher dans les racines de toutes les Plantes, un arrangement qu'on y avoit méconnu juſques ici. Et comme les racines changent beaucoup en s'étendant & en ſe ramifiant, on préférera de les examiner peu de tems après leur naiſſance, en faiſant germer des graines de différentes eſpeces dans des éponges imbibées d'eau.

§. LXIX. gement ſecret qui pourroit ſe rencontrer dans les racines de bien des eſpeces.

EXPLICATION

DES FIGURES

DU TROISIEME MÉMOIRE.

PLANCHE XX.

LA FIGURE I repréſente un jet de *Coudrier*, dont les feuilles ſont rangées *alternativement* ſur deux lignes paralleles & oppoſées ; en ſorte qu'une feuille, *a*, placée ſur la droite, eſt ſuivie immédiatement d'une autre feuille, *b*, placée ſur la gauche, celle-ci d'une troiſieme, *c*, placée ſur la droite ; cette derniere, d'une quatrieme, *d*, placée ſur la gauche, &c.

LA FIG. 2 eſt celle d'un jet de *Lilas*. Les feuilles ſont diſtribuées *par paires* qui ſe croiſent à angles droits ; les feuilles, *a*, *b*, croiſent les feuilles, *c*, *d*, placées immédiatement au-deſſus.

LA FIG. 3 montre un jet de *Grenadier*. Les feuilles ſont arrangées trois à trois autour de la tige, avec cette régularité, que les feuilles ſupérieures, *d*, *e*, *f*, répondent aux intervalles qui ſont entre les feuilles inférieures, *a*, *b*, *c*. On nomme ces feuilles *verticillées*.

LA FIG. 4 fait voir un jet de *Prunier*. On y obſerve que les feuilles y ſont rangées ſur les angles d'un *pentagone*,

comme il eſt deſſiné au bas de la figure. On voit que ſi l'on nomme 1. l'angle ſur lequel eſt la premiere feuille, *a*, la feuille la plus prochaine, en montant à droite, *b*, répondra à l'angle 3 ; la ſuivante, *c*, à l'angle 5 ; la quatrieme, *d*, à l'angle 2 ; la cinquieme, *e*, à l'angle 4. ; la ſixieme, *f*, reviendra répondre à l'angle 1 ; la ſeptieme, *g*, à l'angle 3 ; &c. Voilà la diſtribution en quinconce.

LA FIGURE 5 eſt un jet de *Pin*, dont je vais décrire la diſtribution d'après M. CALANDRINI. Les feuilles montent en formant trois ſpirales, qui partent de trois angles du triangle équilatéral, *a*, *b*, *c*; on a repréſenté en entier les feuilles de la premiere ſpirale qui part du point *a*; on n'a repréſenté que la gaîne des feuilles de la ſeconde ſpirale qui part du point *c*. Les feuilles de la premiere ſpirale *a*, ſont rangées ſuivant les angles de l'heptagone *E*; celles de la ſpirale *b* répondent aux angles de l'heptagone *H*, & celles de la ſpirale *c* aux angles de l'heptagone *L* ; ce qui fait qu'elles ſont placées correſpondamment aux angles d'une Figure à vingt-un côtés ; on a nommé cet Ordre des *ſpirales redoublées*. Dans d'autres Plantes qu'on peut rapporter à cet Ordre, le nombre des ſpirales peut être différent ; dans le *Sapin* il y a cinq ſpirales, & dans chaque ſpirale les feuilles répondent à un endecagone.

PLANCHE XXI.

LA FIG. 1 montre une tige de *Ronce*, le long de laquelle ſont couchées parallelement cinq cannelures 1, 2, 3, 4, 5. Sur ces cannelures ſont rangées en quinconce les feuilles *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*. Les épines dont cette tige eſt armée, ſont diſtribuées fort irréguliérement.

LA FIG. 2 eſt la coupe tranſverſale de cette tige vue à la

loupe. C'eſt un véritable pentagone *P* ; les cannelures en compoſent les angles.

La Figure 3 repréſente un jet d'une eſpece d'*Oſier d'un rouge brun*, dont les feuilles inférieures, *a*, *b*, *c*, *d*, ſont arrangées par paires : & dont les feuilles ſupérieures *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *k*, ſont arrangées en quinconce.

La Fig. 4 eſt celle d'un jet d'*Abricotier*. Elle eſt deſtinée à faire voir l'eſpece de ſpirale que tracent autour de la tige les feuilles correſpondantes *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, en déclinant continuellement dans le même ſens.

La Fig. 5 eſt une racine de *Haricot*, ſur laquelle ſont placées à diſtances égales, quatre rangées de radicules *r*, *r*, *r*, *r*.

PLANCHE XXII.

Cette Planche repréſente un *Jonc* qui a crû près d'un mur *A*, *A*. Ses feuilles *f*, *f*, *f*, ſe ſont toutes arrangées ſur la même ligne ; & cette ligne regarde le plein air. *P* ſont les panaches. J'y ai obſervé des diſtributions du quatrieme Ordre.

PLANCHE XXIII.

La Fig, 1 eſt un *Jonc* qui a crû iſolé. Ses feuilles ſont exactement *alternes*.

La Fig. 2 repréſente un pied de *Plantain*, dont les feuilles forment une eſpece d'étoile à cinq rayons ; ce qui indique que les feuilles de cette Plante ſont diſtribuées en quinconces.

RECHERCHES

RECHERCHES
SUR L'USAGE
DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES.

QUATRIEME MÉMOIRE.

De quelques ſingularités des différentes parties des Plantes, & principalement des feuilles.

§. LXX.
Que l'arrangement des folioles ſur leur pédicule commun n'eſt pas le même que celui des feuilles auxquelles elles appartiennent.

LXX. POur ne pas rompre le fil des recherches qui ont fait l'objet des Mémoires précédens, j'ai différé juſqu'ici à parler de quelques obſervations qui ſe ſont préſentées ſur ma route, & qui me paroiſſent mériter d'être rapportées.

Nous l'avons vu (IX.), les feuilles ſe diviſent en *ſimples* & en *compoſées* : les feuilles compoſées ſont formées de pluſieurs feuilles ou folioles, qui ont chacune un court pédicule qui s'implante dans le pédicule commun (1). Le *Roſier* (*Pl. XI*, *Fig*. 1.) en fournit un exemple. Les feuilles ſimples ſont

(1) Quelquefois néanmoins les folioles tiennent immédiatement au pédicule commun.

§. LXX.

exemptes de division. Telles sont celles de la *Vigne* (*Pl. I*, *Figure* 1.).

DANS les Plantes à *feuilles composées*, les pédicules *communs* & les pédicules *particuliers* suivent différens ordres. Dans le *Frêne*, par exemple, les pédicules *communs* sont placés suivant le second Ordre (LVI.), & les pédicules particuliers suivant le premier. Dans l'*Acacia*, les pédicules communs suivent le quatrieme Ordre : les pédicules particuliers sont disposés par paires (*Pl. XII*, *Fig.* 1,), mais qui ne se croisent point. Dans le *Marronnier*, les pédicules communs sont rangés conformément au second Ordre, & les folioles sont distribuées au bout de ce pédicule, en maniere d'éventail ou de main ouverte.

A l'égard de la cause finale de ces *distributions composées*, elle est la même que celle des *distributions simples* (LVI.). Elles tendent également à empêcher que les feuilles ne se nuisent les unes aux autres dans leurs fonctions (LV.).

Divers exemples d'irrégularités ou *monstruosités* qu'offrent les folioles de différentes especes *ligneuses*.

LXXI. L'ARRANGEMENT, le nombre, la forme, & les proportions des folioles offrent bien des variétés & des bisarreries, non-seulement dans le même individu, mais encore dans la même feuille. Ces variétés sont beaucoup plus fréquentes & plus nombreuses dans les especes *herbacées*, qu'elles ne le sont dans les especes *ligneuses*. Je ne parlerai ici que de celles que j'ai observées dans trois à quatre especes d'arbres ou d'arbrisseaux.

LE *Framboisier* porte des feuilles qui ont depuis trois jusques à cinq folioles (*Pl. XXIV*, *Fig.* 1.). Deux ou quatre, *a*, *b*, *c*, *d*, de ces folioles sont disposées par paires ; la troisieme ou la cinquieme, *e*, est placée seule à l'extrêmité du pédicule commun.

§. LXXI.

Les folioles de la feconde paire, *c*, *d*, font toujours plus petites, que celles de la premiere, *a*, *b*. La foliole de l'extrêmité, *e*, égale à-peu-près ces dernieres en grandeur : ce que celles-ci ont de plus en longueur, l'autre l'a en largeur.

La diftance qui eft entre les folioles de la feconde paire, & la foliole de l'extrêmité, eft toujours moindre que celle qui eft entre les folioles de cette paire, & celles de la premiere. Cette remarque aura bientôt fon utilité.

Les feuilles des plus petites branches, & celles qui font à l'extrêmité des plus grands jets, n'ont ordinairement que trois folioles.

Mais il eft ici des variétés très-remarquables : elles dépendent de ce que plufieurs folioles fe collent, ou fe greffent les unes aux autres, & ne forment ainfi qu'une feule foliole.

Dans les feuilles à cinq folioles, ce font toujours les folioles de la feconde paire qui s'uniffent à celles de l'extrêmité du pédicule. La proximité qui eft entre ces folioles, favorife cette union.

Tantôt il n'y a qu'une feule foliole (*Pl. XXIV*, *Fig.* 2, *c*.) qui fe greffe à celle de l'extrêmité; tantôt c'eft la paire entiere (*Fig.* 3, *c*, *d*.).

Tantôt l'union fe fait dans toute la longueur de la foliole ou des folioles; tantôt elle ne fe fait que fur la moitié, le quart, ou une très-petite partie de cette longueur.

La jonction commence toujours à l'origine du pédicule particulier. On voit ordinairement à l'endroit de la réunion, un pli ou une efpece d'arrête (*Fig.* 3, *a*, *a*,).

§ LXXI.

Maniere dont on pourroît en faire naître par art.

On peut conjecturer avec vraisemblance, que cette greffe singuliere se fait lorsque la feuille est encore très-tendre, peut-être lorsqu'elle est encore enveloppée dans le bouton, ou du moins lorsqu'elle est fort abreuvée de sucs. Je crois qu'il ne feroit pas impossible de produire par art de semblables unions, & dans des feuilles de toute espece. On en imagine assez les moyens. Ils consistent principalement à tenir plusieurs feuilles collées les unes aux autres pendant un certain espace de tems.

Le *Noyer* porte des feuilles qui ont depuis trois jusques à onze folioles. Les feuilles placées sur les plus petites branches ou à l'extrêmité des plus grandes, n'ont le plus souvent que trois ou cinq folioles.

Les feuilles de cet arbre offrent plus de variétés, & des variétés plus considérables, que n'en offrent les feuilles du *Framboisier*. Voici un précis de celles que j'ai observées, & dont deux individus seulement m'ont fourni les exemples.

J'ai vu une feuille à cinq folioles, dont celle de l'extrêmité étoit plus petite que les autres, & parfaitement circulaire, (LXX.).

J'ai vu d'autres feuilles, dont les folioles tenoient au pédicule commun, non-seulement par un court pédicule, mais encore par une espece de peau, ou de membrane, qui donnoit à ces folioles une figure très-irréguliere.

J'ai observé une feuille qui portoit à son extrêmité deux folioles dont l'une étoit fort échancrée d'un côté.

D'autres feuilles m'ont offert des greffes semblables à celles des feuilles du *Framboisier*. Mais il m'a paru qu'il étoit plus

§. LXXI.

difficile de ſuivre ici ces abouchemens, & qu'ils y formoient des touts moins réguliers que dans le *Framboiſier.*

J'AI vu une feuille dont toutes les folioles s'étoient réunies. Cette feuille, de forme très-biſarre, étoit un peu pliſſée, & ſa principale nervure, au lieu d'être arrondie, étoit abſolument plate & fort large.

J'AI obſervé une feuille qui n'avoit que deux folioles, dont une étoit fort petite, & dont l'autre étoit fort grande & de forme très-irréguliere.

ASSEZ ſouvent, les folioles ne ſont pas diſtribuées par paires (LXX.), mais *alternativement*, ſuivant le premier Ordre (LVI.).

IL y a auſſi beaucoup de variétés à l'égard de la grandeur relative des folioles. Ordinairement les folioles augmentent de grandeur, à meſure qu'elles ſont plus éloignées de l'origine du pédicule commun. Mais les folioles des extrêmités ſont quelquefois plus petites que les intermédiaires.

LES feuilles du *Jaſmin* ont ordinairement depuis trois juſqu'à ſept (*Pl. XXIV*, *Fig.* 4.) folioles.

CES feuilles m'ont offert des exemples de preſque toutes les eſpeces de variétés que j'ai obſervées dans les feuilles du *Noyer*. Elles m'en ont encore offert qui leur ſont peut-être particulieres.

QUELQUEFOIS, on ne trouve qu'une ſeule foliole, là où il devroit y en avoir deux (*Fig.* 5, *u*, *u*.). D'autres fois on en trouve ſix, où il devroit n'y en avoir que deux (*Fig.* 6.). Dans ce dernier cas, les folioles ſurnuméraires, *s*, *s*, *s*, *s*,

§. LXXI.

(*Fig.* 7, *s*, *s*), au lieu de sortir du pédicule *commun*, sortent du pédicule *particulier* d'une autre foliole.

On observe des feuilles dont les folioles, au lieu de se terminer en pointe, comme se terminent les folioles de l'espece, affectent au contraire une figure ronde.

On voit d'autres feuilles dont une des paires est formée par une foliole de forme & de grandeur ordinaires, & par une foliole dont la forme & les proportions sont précisément les mêmes que celles de la foliole placée à l'extrêmité du pédicule commun.

Quelquefois, il est une grande portion du pédicule commun qui demeure dénuée de folioles (*Fig.* 6 & 7. *o*. *o*.).

D'autrefois la foliole de l'extrêmité (*Fig.* 7, *e*.), est plus petite ou aussi petite qu'aucune des autres folioles.

On trouve des feuilles dont toutes les folioles partent d'un centre commun, & se disposent en main ouverte (*Fi.* 8.).

Je ne finirois point si je voulois indiquer toutes les irrégularités de ce genre que j'ai eu occasion d'observer. Elles sont si communes dans le *Jasmin*, qu'il suffit de jetter un coup d'œil sur cet arbuste, pour en découvrir un grand nombre.

Diverses sources de ces monstruosités.

Toutes ces feuilles, dans lesquelles nous venons d'observer tant de variétés, peuvent être regardées comme de véritables *Monstres*, dont les especes sont peut-être plus diversifiées que celles que nous offre le regne animal. Je ne crois pas pourtant qu'il soit besoin de recourir à l'hypothese des germes originairement monstrueux, pour rendre raison

des monſtres dont il s'agit. Leur formation eſt due à d'autres cauſes qu'il n'eſt pas difficile de pénétrer. Nous les trouvons ſoit dans les dérangemens ſurvenus à la marche du ſuc nourricier, ſoit dans le plus ou le moins d'abondance avec laquelle il eſt porté à quelques parties, ſoit dans une trop forte compreſſion de certains vaiſſeaux, ſoit dans d'autres accidens du même genre ou de genres différens.

J'AI encore obſervé les feuilles du *Frêne*, & celles de l'*Acacia*. Mais elles ne m'ont offert que quelques variétés peu conſidérables.

§. LXXII.

Monſtruoſité très-ſinguliere des feuilles du *Chou-fleur*.

LXXII. LES feuilles du *Chou-fleur* offrent une eſpece de monſtre beaucoup plus ſinguliere que celles dont je viens de faire mention. Du deſſus (*Pl. XXV*, *Fig.* 1. *S.*), & de la principale nervure, *N*, d'une feuille, s'éleve une tige cylindrique, *T*, qui porte à ſon ſommet un bouquet de feuilles. La forme de ces feuilles eſt extrêmement remarquable ; elle imite parfaitement celle d'un cornet, *C*, *C*, *c*, *c*, *c*. La ſurface inférieure, aiſée à reconnoître à ſa couleur & au relief de ſes nervures, forme l'extérieur du cornet, dont les bords ſont dentelés. Quelques-uns de ces cornets ont une eſpece de bec, *b*, *b* ; leur ouverture eſt ellyptique, *O*, je veux dire, qu'au lieu d'être dans un plan parallele à l'horiſon, elle eſt dans un plan qui lui eſt incliné. D'autres cornets ont leur ouverture à-peu-près circulaire, *c*, *c*, *c*. La grandeur des cornets varie beaucoup : il en eſt qui ont environ un pouce d'ouverture, ſur un pouce & demi de hauteur, *C*, *C*. D'autres ſont ſi petits, qu'ils ne paroiſſent que comme des têtes d'épingles médiocres, portées ſur une tige aſſez courte & cylindrique, *e*. Examinés de fort près, on apperçoit au centre un enfoncement, qui indique qu'ils ont eſſentiellement en petit la même forme que les autres ont plus en grand. Ces très-petits cornets partent de la principale nervure, *n*, d'un

§. LXXII.

autre cornet. On découvre çà & là des appendices, *a*, *a*, de forme irréguliere, quelquefois approchante de celle d'un cornet, qui adherent à la principale tige, ou à quelques-uns des plus grands cornets. Tout cet assemblage a assez de l'air de ces productions marines du genre des *Polipiers*.

Ces monstres sont plus communs que je ne l'avois pensé. Une seule planche de *Choux-fleurs* m'en a fourni plus d'un exemple. Quelquefois, je n'ai vu qu'un seul cornet de médiocre grandeur & bien terminé. D'autrefois, j'en ai observé une multitude de très-petits, qui partoient d'une tige commune & dont plusieurs étoient assez mal façonnés. Mais ce qui n'a que peu ou point varié, c'est la position de ces feuilles monstrueuses. Je les ai toujours trouvées vers l'extrémité de la principale nervure, & sur le dessus de la feuille.

D'ou procede cette espece de monstre ? Pourquoi ces feuilles singulieres affectent-elles la forme d'entonnoir ? D'où vient qu'elles naissent de la principale nervure, & sur la surface supérieure ? Je n'entreprendrai point de l'expliquer.

Rose monstrueuse.

LXXIII. Nous venons de voir des feuilles, de l'intérieur desquelles naissent d'autres feuilles. Les fleurs nous montrent un semblable phénomene. Il n'est pas rare de voir des fleurs de *Renoncules*, du milieu desquelles sort une tige qui porte une autre fleur. Cette espece de monstre m'a paru assez fréquente sur les *Rosiers* dans certaines années chaudes & pluvieuses. J'ai vu une Rose (*P. XXV. Fig.* 2. *R.*), du centre de laquelle partoit une tige, *T*, quarrée, blanchâtre, tendre & sans épines, qui portoit à son sommet deux boutons à fleurs, *B*, *B*, opposés l'un à l'autre, & absolument dépourvus de calice. Un peu au-dessous de ces boutons sortoit un pétale, *P*, de forme assez irréguliere. On observoit sur la tige épineuse qui portoit la Rose, une feuille, *F*, qui différoit beaucoup

beaucoup de celles qui ſont propres au Roſier. Elle étoit en trefle ; ſon pédicule étoit large & plat.

§. LXXIV.

Poires monſtrueuſes.

LXXIV. On obſerve dans les fruits à *pepin* des monſtres analogues à ceux qu'offrent les fleurs de *Renoncule* & celles du *Roſier*. J'ai vu une *Poire* (*Pl. XXVI. Fig.* 1. *P*), de l'œil de laquelle ſortoit une touffe, *T*, de treize à quatorze feuilles très-bien conformées, & dont pluſieurs avoient leur grandeur naturelle.

J'ai vu une autre *Poire* (*Fig.* 2. *A.*) qui donnoit naiſſance à une tige ligneuſe, *T*, & nouée, *b*, *b*, dont le ſommet portoit une ſeconde *Poire*, *B*, un peu plus groſſe que la premiere. La tige avoit apparemment fleuri, & le fruit avoit noué.

Plante de Froment, du tuyau de laquelle ſortoit un autre tuyau qui portoit un épi d'Ivraie

LXXV. Je ne ſais ſi l'on doit mettre au rang des monſtres, une Plante de *Froment*, d'un ſeul tuyau, de l'un des nœuds duquel ſortoit un ſecond tuyau, qui portoit à ſon extrémité un épi d'*Ivraie*. Le tuyau commun ſe prolongeoit & ſe terminoit par un épi de Froment. M. Calandrini ayant diſſéqué ces deux tuyaux à l'endroit de leur inſertion, a trouvé leurs membranes parfaitement continues.

Voila un argument bien fort en faveur de ceux qui admettent la dégénération du bled en Ivraie. Mais ne ſeroit-ce point ici une eſpece de greffe, une greffe *par approche* ? Plus on réfléchit ſur la loi des générations, plus on étudie les caracteres qui différencient les eſpeces, & moins on eſt diſpoſé à croire qu'une Plante puiſſe devenir une autre Plante. Les Phyſiciens, & ſur-tout les Botaniſtes, nous ont indiqué bien des caracteres qui diſtinguent le bled de l'Ivraie : la couleur des feuilles & celle de la tige, leur tiſſu, l'arrangement reſpectif des grains, leur ſtructure, la qualité de la farine qui y eſt renfermée, les proportions relatives des parties leur en

§. LXXV. Obſervation particuliere ſur la différ. qu'on découvre entre les jeunes racines du *Froment* & celles de l'*Ivraie*.

ont fourni de très-marqués. A ces caracteres j'en joindrai un autre, que je ne ſache pas qu'on ait découvert. J'avois ſemé à part dans une caiſſe diviſée par compartimens, un certain nombre de grains de bled & d'Ivraie. Quand les Plantes eurent pouſſé leurs deux premieres feuilles, j'en arrachai quelques-unes. Toutes montroient au collet le grain (*Pl. XXVI. Fig.* 3, 4, *g*, *g*.) dont elles étoient ſorties, ou pour parler plus exactement, les enveloppes de ce grain. Les tiges (*Fig.* 3, *t*.) du bled étoient plus groſſes vers ces enveloppes, que près de l'origine des feuilles. Il ſortoit au-deſſous du collet un grand nombre de petites racines, *a*. Dans les Plantes d'Ivraie (*Fig*, 4.), tout étoit autrement ordonné. On voyoit s'élever des enveloppes du grain, une tige, *t*, droite, effilée, & d'un blanc argenté, au-deſſus de laquelle ſortoient de petites racines, *b*, inclinées en embas. La tige, *r*, augmentoit ſubitement de groſſeur immédiatement au-deſſus de ces racines. D'autres racines, *a*, partoient comme à l'ordinaire, de l'extrêmité inférieure du grain ou de ſes environs.

J'AI répété cette obſervation un grand nombre de fois, & j'ai vu conſtamment la même particularité.

Expérien. à tenter ſur l'*Ivraie* & ſur les *Gramens*.

CE ſeroit une expérience curieuſe que d'élever une ſuite de générations d'Ivraie dans une terre à Froment, que l'on cultiveroit chaque année avec plus de ſoin. On verroit ſi l'Ivraie parviendroit par-là à ſe rapprocher inſenſiblement du bled. Il faudroit encore tenter la même expérience ſur les *Gramens*, qui reſſemblent le plus aux diverſes eſpeces de grains dont nous tirons notre ſubſiſtance, ou dont les animaux domeſtiques ſe nourriſſent.

Remarques ſur les différentes ſortes de feuilles

LXXVI. BEAUCOUP d'eſpeces de Plantes ont de trois ſortes de feuilles, non compris ces feuilles qui ne ſont que l'expanſion des lobes de la ſemence. Elles ont les *feuilles ſéminales*,

§. LXXVI. que porte le même individu dans certaines especes.

qu'on pourroit nommer les *feuilles de l'enfance* ; les feuilles par lesquelles la Plante est la plus connue, & qu'on pourroit nommer les *feuilles caractéristiques* (*Pl. XXIV, Fig.* 9.), ou les feuilles de l'*adolescence* ; les feuilles qui accompagnent les fleurs ou les graines, & qu'on pourroit appeller les *feuilles de l'âge mûr* (*Fig.* 12.).

La différence qui est entre les *feuilles séminales* & les autres feuilles, est très-frappante. Elles sont souvent plus charnues & d'un verd plus foncé. Elles sont ordinairement très-lisses, leurs fibres ont peu de relief, leurs bords ne sont pas dentelés ou le sont irréguliérement. Le *bled-noir*, le *Chou*, &c. fournissent des exemples de cette espece de feuilles.

Les feuilles de la troisieme espece différent presque autant des *feuilles caractéristiques*, que celles-ci différent des *feuilles séminales*. Les feuilles dont je veux parler, sont ordinairement *simples* (*Fig.* 12.), alongées & étroites. Les *feuilles caractéristiques* (*Fig.* 9, 10, 11.), au contraire, sont *composées* ; elles ont quelquefois depuis trois jusques à neuf folioles ; ou bien ces feuilles sont découpées de diverses façons ou profondément dentelées. Le *Chanvre*, l'*Absynthe*, le *Pied-d'alouette*, &c. nous offrent des exemples de cette singularité.

J'ai remarqué, (LX.) que dans les Plantes qui appartiennent au troisieme Ordre, ou dont les feuilles sont distribuées autour des branches, comme le font les rayons d'une roue autour du *moyeu* (LVI.), le nombre des feuilles augmente ou diminue, suivant que les branches ont plus ou moins de grosseur (LX.). J'ai fait une semblable observation sur les Plantes à *feuilles composées* (LXXI.). L'espece de feuille dont il s'agit actuellement, paroît être une suite de la même loi. Il y auroit cependant lieu de douter si cette espece de feuille ne seroit point une feuille ordinaire, mais qui n'auroit pu

§. LXXVII. achever de ſe développer. Les traits imparfaits de reſſemblance qu'on obſerve entre cette feuille & celles de la ſeconde eſpece, ſemblent favoriſer ce ſoupçon.

Obſervation & expérience ſur la pomme du *Chou.*

LXXVII. IL eſt des feuilles dont les principales fonctions ſont moins de pomper l'humidité, & d'aider à l'évaporation des humeurs ſuperflues (XVI.), que de préparer le ſuc nourricier, & de fournir peut-être de leur propre ſubſtance, une nourriture convenable à la petite tige qu'elles renferment. La *pomme du Chou* en eſt un exemple extrêmement remarquable. La forme de ſes feuilles, leur épaiſſeur, la maniere dont elles ſont preſſées & arrangées les unes ſur les autres, leur dépériſſement lorſque la tige qu'elles nourriſſoient a achevé de ſe développer, perſuadent facilement qu'il en eſt de cette pomme, comme de certains *Oignons*, qui s'épuïſent pour fournir au développement de la tige placée à leur centre. Si l'on met une pomme de Chou ſur un vaſe plein d'eau, il ſortira du tronçon beaucoup de racines; la petite tige paroîtra bientôt; elle montera & fleurira comme elle auroit fait en pleine terre.

Feuilles de quelques eſpeces *herbacées* qui avoient fait des racines.

LXXVIII. LORSQUE j'ai donné dans mon premier Mémoire (V), les réſultats des expériences que j'ai faites ſur les feuilles des herbes, j'ai annoncé l'hiſtoire de quelques feuilles, dont l'extrêmité du pédicule étoit plongée dans des vaſes pleins d'eau. C'eſt ici le lieu de parler de ces feuilles.

JE dirai donc qu'elles ont pouſſé des racines, & qu'elles ſont devenues de véritables Plantes. Le *Haricot*, le *Chou*, la *Belle-de-nuit*, & la *Méliſſe* ſont les eſpeces qui m'ont offert cette ſingularité.

LES feuilles du *Haricot* ont commencé à faire des racines, dix à douze jours après avoir été plongées dans l'eau. Ces racines ſont ſorties de preſque tous les points de la ſurface

du pédicule. Elles étoient nombreuſes, aſſez longues, ſimples, & très-blanches.

Il y avoit lieu de s'attendre que des feuilles ſi enracinées vivroient long-tems. Cependant elles ont paſſé au bout d'environ une ſemaine. J'ai eſſayé d'en tranſplanter dans des vaſes pleins d'une terre préparée, mais elles n'y ont fait aucun progrès.

Les feuilles du *Haricot à bouquets incarnats*, plongées dans l'eau par leur pédicule, y ont fait auſſi des racines, mais ſeulement à l'extrêmité inférieure de ce dernier. Une feuille (*Planche XXVII.*) de cette eſpece miſe en expérience ſur la fin d'Août, avoit pouſſé le 24 de Septembre, pluſieurs racines, dont une avoit environ trois pouces de longueur. Cette racine a crû de ſix lignes, dans l'eſpace de vingt-quatre heures; le thermometre de M. de Reaumur étant à dix-huit degrés. Le 14 d'Octobre, la maîtreſſe racine, *R*, s'étoit fort prolongée; de petites racines en ſortoient de tous côtés. D'autres racines, du nombre des principales, montroient à leur extrêmité un renflement, *r*, *r*. J'ai fait alors deſſiner la feuille. Elle n'a pas fait depuis de progrès ſenſibles; & vers le commencement de Décembre, elle a perdu ſes folioles. J'avois pourtant jetté dans le vaſe, de la terre de jardin très-diviſée, & qui a rendu l'eau fort trouble. Je tâcherai de conſerver de ſemblables feuilles pendant l'Hiver, & juſqu'au retour du Printems, pour ſavoir ſi elles ne pouſſeront point alors des boutons à feuilles, & enſuite des boutons à fleurs.

A l'égard des feuilles de Chou, dont le pédicule a été plongé dans l'eau (V.), elles ont commencé le 25 de Septembre (1) à pouſſer des racines, de l'extrêmité de celui-ci, ſoit en dedans de la coupe, ſoit en dehors. Il en a paru de nouvelles de jour en jour; & toutes ces racines ſe ſont diviſées & ſousdiviſées au point de remplir la capacité du vaſe.

(1) C'eſt-à-dire, vingt-trois jours après avoir été miſes en expérience.

§. LXXVIII.

Je n'ai plus douté après cela de la vérité des expériences d'Agricola (1) ſur la multiplication des Plantes par leurs feuilles. Et j'en ai été encore plus convaincu, lorſqu'ayant plongé dans l'eau par leur pédicule, d'autres feuilles de Chou, je les ai vues y prendre racine.

Une des feuilles de *Belle-de-nuit* qui ont été plongées dans l'eau par leur pédicule (V.), a commencé à prendre racine dans le même tems que celles du *Chou*. Cette racine étoit très-blanche, fort unie, & de l'épaiſſeur d'un gros fil. Elle eſt ſortie de l'extrêmité du pédicule, & du bord intérieur de la coupe.

Ayant meſuré cette racine exactement, j'ai trouvé qu'elle s'eſt prolongée de trois lignes dans l'eſpace d'environ douze heures.

Deux jours après, ſa longueur alloit à deux pouces. Elle ne fit depuis aucun progrès; & le 20 d'Octobre la feuille avoit paſſé.

La *Méliſſe* ne m'ayant rien offert de plus particulier que la *Belle-de-nuit*, je ne m'y arrêterai pas (V.).

Tentatives pour faire des boutures de feuilles d'eſpeces *ligneuſes*.

Avant que j'euſſe fait les expériences que je viens de rapporter, j'avois tenté de faire des boutures de feuilles dans de la terre préparée. Je m'étois fixé, pour cet effet, aux feuilles des Plantes qui ont le plus de diſpoſitions à revenir de bouture; comme la *Vigne*, le *Coudrier*, le *Groſeiller*, l'*Oſier*, *la Giroflée*, l'*Oeillet*: j'avois fait à pluſieurs de ces feuilles, des inciſions le long des principales nervures, & j'avois eu ſoin de tenir les unes & les autres dans un lieu frais; mais aucune de ces feuilles ne pouſſa des racines.

(1) *L'Agriculture parfaite.*

Je conjecture qu'afin que ces sortes de boutures réussissent, on doit les faire dans l'eau, & les transplanter ensuite dans la terre.

On pourroit se servir ici des moyens ingénieux que M. Duhamel a mis en œuvre si heureusement sur les autres especes de bouture, & qui sont exposés dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, pour l'année 1744; ils paroissent plus simples & plus sûrs que ceux d'Agricola.

Au reste si les feuilles des *Plantes herbacées* ont plus de disposition à pousser des racines que n'en ont celles des *Plantes ligneuses*, il faut apparemment l'attribuer à la délicatesse de leur tissu, qui favorise l'éruption des Germes cachés sous la premiere enveloppe du pédicule.

Etiolement.

LXXIX. Il survient aux Plantes qu'on éleve dans des lieux renfermés, une altération très-remarquable : on la nomme *Etiolement*. On dit en terme de jardinage, qu'une Plante s'*étiole*, quand elle pousse des tiges longues, effilées, d'un blanc éclatant, terminées par de très-petites feuilles, assez mal façonnées, d'un verd pâle. J'ai cherché à découvrir la cause de cette altération. J'ai voulu m'assurer si c'est au défaut d'air, de chaleur, ou de lumiere qu'on doit l'attribuer.

Expériences pour en découvrir la cause.

Pour cet effet, j'ai semé vers la mi-Septembre, trois *Pois*, l'un à l'ordinaire, l'autre sous un tuyau de verre (*Planche XXVIII*, *Fig.* 2, *T.*) enfoncé en terre par une de ses extrémités, & scellé par l'autre avec un bouchon, *b*, de liege ; le troisieme Pois a été semé sous une petite boëte (*Fig*, 3, *B.*) d'un bois de Sapin très-mince, longue & assez étroite, enfoncée de même dans la terre par un de ses bouts, & surmontée à l'autre d'un couvercle, *C*, du même bois qui la fermoit exactement. L'exposition du lieu étoit au nord-est.

§. LXXIX.

Que le grand jour suffit, seul pour empêcher l'Etiolement.

SUR la fin d'Octobre, j'ai comparé l'état des Plantes provenues de ces trois Pois, & je les ai fait dessiner. La Plante (*Fig.* 2, *P.*) qui avoit crû dans le tuyau de verre, étoit à-peu-près telle que celle (*Fig.* 1.) qui avoit crû naturellement; elle étoit seulement un peu plus petite. La Plante (*Fig.* 3.) qui avoit crû dans la boëte, étoit extrêmement étiolée. Elle avoit poussé une tige, *T*, fort longue, fort effilée, d'un blanc très-éclatant, qui portoit à ses extrémités de très-petites feuilles *F*, *F*, d'un verd tendre, dont on avoit de la peine à reconnoître la forme.

LA terre où ont crû ces trois Plantes, étoit précisément la même. Un thermometre ayant été renfermé dans la boëte, la liqueur s'y est tenue aussi haut que celle d'un autre thermometre placé immédiatement à côté & en plein air.

J'AI répété cette expérience avec le même succès, sur le *Haricot.* Les Plantes qui ont crû dans des tuyaux de verre bien bouchés, ne s'y sont point étiolées; elles sont demeurées seulement plus petites que les plantes qui ont crû en plein air. Celles-ci ont pu s'étendre en liberté; celles-là ont été gênées par les parois des tubes. Les plantes qui ont pris naissance dans des boëtes, se sont au contraire fort étiolées. Il en a été de même de celles qui ont crû dans des tubes renfermés dans des étuis d'un bois mince.

J'AI enlevé entiérement un des pans d'une boëte [*Pl. XVII*, *Fig.* 1.] quarrée; je l'ai remplacé par un verre fort transparent, tourné directement vers le nord, afin que le soleil ne donnât point dans l'intérieur de la boîte. Les plantes qui ont été mises ainsi en expérience, ne se sont point étiolées.

J'AI introduit au mois d'Avril, un bouton de *Vigne* dans un tuyau de fer blanc long d'environ trois pieds, & d'un pouce

§. LXXIX.

pouce de diametre, placé perpendiculairement. J'ai enveloppé ce tuyau de Mouſſe, pour le garantir de la trop forte impreſſion du ſoleil, qui auroit pu l'échauffer au point d'incommoder la Plante que j'y voulois élever. J'ai laiſſé le bout ſupérieur ouvert. Cinq à ſix ſemaines après, ayant enlevé le tuyau, j'ai vu une tige fort droite, d'un blanc très-vif, & qui portoit à ſon extrêmité des feuilles d'une extrême petiteſſe, & d'un verd jaunâtre. J'aï eſſayé de planter cette tige dans la Mouſſe ; elle a bientôt noirci, & s'eſt enſuite deſſéchée.

Qu'il paroît dépendre de la privation totale de lumiere.

Ces expériences ne ſemblent-elles pas inſinuer que la lumiere eſt ici le principal agent ? On a penſé qu'elle coloroit les fruits. En examinant le côté inférieur de pluſieurs jets de *Ronces* horiſontaux, j'ai remarqué qu'il étoit de couleur blanchâtre, tandis que le côté ſupérieur plus expoſé à la lumiere, étoit de couleur brune.

Mais comment la privation de la lumiere empêche-t-elle le développement des feuilles, & prolonge-t-elle exceſſivement les tiges ? Il eſt bien manifeſte, que ce prolongement exceſſif provient de l'excès de ductilité des fibres de la tige. Ces fibres conſervent trop long-tems le degré de ſoupleſſe qui leur permet de s'étendre ; elles s'endurciſſent trop tard. Or la chaleur, & ſur-tout la chaleur directe du ſoleil (LIII.), paroît d'abord devoir être l'unique, ou du moins le principal agent de cet endurciſſement. Cependant nous avons vu que le thermometre s'eſt tenu auſſi élevé dans les boîtes où s'eſt fait l'étiolement, qu'en plein air. Je ferai encore remarquer, que le ſoleil ne donnoit que très-peu de tems ſur les boîtes & ſur les tubes ; & que des Plantes qui végétoient dans des boîtes vitrées d'un côté, où le ſoleil ne pénétroit point, ne s'y ſont pourtant pas étiolées.

Un certain degré d'humidité ne paroît pas non plus devoir

§. LXXIX.

être la cauſe de l'étiolement. Il s'eſt raſſemblé tant de vapeurs dans les tubes où croiſſoient des Plantes, que ces vapeurs diſtilloient de tous côtés.

L'OBSCURITÉ produiroit-elle donc ſeule l'étiolement ; le grand jour ſuffiroit-il ſeul à le prévenir ?

TOUT ceci mérite un examen plus approfondi. Je me borne actuellement à mettre les Phyſiciens ſur les voies.

EXPLICATION

DES FIGURES

DU QUATRIEME MÉMOIRE.

PLANCHE XXIV.

La Figure I repréſente une feuille de *Framboiſier*, à cinq folioles *a*, *b*, *c*, *d*, *e*. Les folioles *a*, *b*, *c*, *d*, ſont diſpoſées par paires ſur la même ligne. La foliole *e*, eſt ſeule à l'extrêmité de la feuille. L'intervalle qui eſt entre cette foliole & les folioles de la ſeconde paire, eſt plus petit que celui qui eſt entre les folioles de cette paire & celles de la premiere.

Les Fig. 2 & 3 ſont deſtinées à repréſenter une eſpece de greffe qui s'opere entre les folioles d'une même feuille. Dans la Figure 2, la foliole *c*, eſt unie en partie à la foliole de l'extrêmité. Dans la Figure 3, les folioles *c*, *d*, ſont auſſi unies en très-grande partie à la même foliole. Les lignes ponctuées *a*, *a*, *a*, indiquent la place d'une eſpece d'arrête qui apprend où s'eſt faite la jonction.

La Fig. 4 eſt celle d'une feuille de *Jaſmin*, à ſept folioles. La foliole de l'extrêmité eſt plus grande que les autres, & plus alongée à proportion de ſa largeur. Celles-là ſont arrangées par paires ſur deux lignes paralleles, & à égales diſtances les unes des autres.

Les Figures 5, 6, 7, 8, font des exemples de monftres qu'on obferve dans les feuilles du *Jafmin.* On voit dans la Figure 5 une feuille à trois folioles difpofées irrégulierement, enforte que les folioles *u*, *u*, qui devroient avoir vis-à-vis d'elles une foliole correfpondante, n'en ont point. La Figure 6 montre une feuille à neuf folioles. Quatre de ces folioles *s*, *s*, *s*, *s*, fortent du pédicule particulier de deux autres folioles, avec lequel elles font deux angles droits. La foliole de l'extrêmité a une forme irréguliere, qui paroît lui avoir été donnée par une efpece d'incorporation d'une des folioles voifines, qui auroit dû correfpondre avec la foliole *i*. L'intervalle *o*, qui eft entre les folioles de la premiere & de la feconde paire, eft beaucoup plus grand qu'il ne devroit être. On voit un femblable intervalle en *o* de la Figure 7. *s*, *s*, font encore deux folioles qui partent du pédicule particulier; les deux folioles *g*, *g*, font plus grandes qu'elles ne devroient être, comparées à la Figure 4. La foliole, *e*, eft au contraire beaucoup plus petite, & d'une autre forme qu'elle n'auroit été dans l'état naturel. Enfin la Figure 8 montre une feuille à quatre folioles, qui partent d'un centre commun, en forme de main ouverte.

La Figure 9 eft une grande feuille d'*Abfynthe*, très-compofée, qui fe divife & fousdivife en plufieurs folioles. Cette feuille occupoit le bas d'une tige.

Les Fig. 10 & 11 font d'autres feuilles de la même efpece; mais qui étoient plus élevées fur la tige. Elles font beaucoup moins compofées que celles de la Figure 9.

La Fig. 12 eft encore une feuille d'*Abfynthe*; mais qui a cela de remarquable, qu'elle eft très-fimple. Cette feuille a été prife à l'extrêmité fupérieure de la tige.

PLANCHE XXV.

La Figure I repréſente l'extrêmité ſupérieure d'une feuille de *Chou-fleur*, ſur laquelle s'éleve un bouquet de feuilles, de forme très-ſinguliere. *S*, eſt la ſurface ſupérieure de la feuille, qui eſt la ſeule ici en vue. *N*, eſt la principale nervure de cette feuille, qui a beaucoup plus de relief qu'elle n'a coutume d'en avoir dans les feuilles où elle en a le plus. *T*, eſt une tige cylindrique qui part de cette nervure. Elle porte une multitude de feuilles, dont les unes *C*, *C*, ſont faites en maniere de cornets, qui ont leur ouverture ellyptique, & une eſpece de bec *b*, *b*, & dont les autres ſont faites en entonnoir, c'eſt-à-dire en cornets, qui ont leur ouverture circulaire *c*, *c*, *c*. De la principale nervure *n* d'un des cornets ſort une très-petite tige *e*, qui porte deux entonnoirs d'une petiteſſe proportionnée. *a*, *a*, ſont des appendices de forme irréguliere, quelquefois approchante de celle d'un entonnoir. Le cornet de la gauche montre ſon ouverture de profil *O*. Le cornet de la droite eſt vu du côté oppoſé à l'ouverture. La ſurface inférieure eſt la ſeule qui ſoit en vue; au lieu que dans l'autre cornet, on apperçoit en dedans une partie de la ſurface ſupérieure.

La Fig. 2 repréſente une *Roſe* commune *R*, du centre de laquelle part une tige quarrée *T*, qui porte à ſon ſommet deux boutons à fleur *B*, *B*, placés vis-à-vis l'un de l'autre, & abſolument dépourvus de calice. Un peu plus bas eſt un pétale *P* irrégulier. La tige épineuſe qui porte la roſe, fait voir une feuille *F*, de forme très-différente des feuilles ordinaires.

PLANCHE XXVI.

La Fig. I eſt une *Poire P*, de l'œil & de l'intérieur de laquelle ſort une touffe *T*; de treize à quatorze feuilles, qui

ont leur forme naturelle, & dont plusieurs ont toute leur grandeur.

LA FIGURE 2 montre une autre *Poire A*, du centre ou de l'œil de laquelle part une tige *T*, d'un pouce & demi de longueur, garnie de boutons *b*, *b*, & qui porte à son extrêmité une seconde *Poire B*, un peu plus grosse que l'autre.

LA FIG. 3 est une Plante de *Froment* qui n'a encore poussé que deux feuilles, & que l'on vient d'arracher de terre. On voit à la base, ou pour parler plus exactement, au collet, les enveloppes du grain *g*, dont la tige *t* est sortie. Cette tige va en diminuant à mesure qu'elle s'éleve. *a* sont les racines qui partent des environs du grain.

LA FIG. 4 est une Plante d'*Ivraie* à deux feuilles. Des enveloppes du grain *g*, part une tige *t*, droite, menue & d'un blanc argenté, qui pousse à quelque distance de petites racines *b*. Au-dessus de ces racines, la tige grossit tout-à-coup pour diminuer ensuite. *r* sont d'autres racines qui naissent comme à l'ordinaire au-dessous du collet.

PLANCHE XXVII.

CETTE Planche représente une feuille de *Haricot à bouquets incarnats*, qui a poussé des racines dans un vase plein d'eau. Cette feuille est à trois folioles, *f*, *f*, *f*. Deux de ces folioles 1, 2, sont disposées par paires sur le pédicule commun *p*. Ce pédicule se prolonge en *l*, & porte à son extrêmité la troisieme foliole 3. Les racines partent du bout inférieur du pédicule. *R* est une maîtresse racine de plusieurs pouces de longueur, d'où sortent de tous côtés un grand nombre de radicules. On apperçoit à l'extrêmité de deux autres racines, un petit renflement *r*, *r*.

PLANCHE XXVIII.

La Figure 1 eſt une jeune Plante de *Pois* qui a crû à l'ordinaire.

La Fig. 2 eſt une autre jeune Plante de *Pois* qui a crû dans un tube de verre *T*, ſcellé à ſon bout ſupérieur avec un bouchon de liége *b*. La Plante *P* eſt ſeulement un peu plus petite que celle de la Figure premiere.

La Fig. 3 repréſente une boîte *B*, d'un bois mince, longue & quarrée, dont une des faces a été emportée en grande partie, pour laiſſer voir dans l'intérieur une Plante de *Pois* extrémement étiolée. La tige *T* eſt très-longue, très-effilée, d'un blanc éclatant, & ſe diviſe à ſon ſommet en deux branches, qui portent chacune une feuille très-petite, aſſez mal façonnée & d'un verd pâle, *F*, *F*. La boîte a ſon bout ſupérieur fermé par un couvercle, d'un bois mince *C*. Au centre de ce couvercle eſt un trou d'environ un pouce de diametre, bouché avec un bouchon de liége *b*, qu'on peut ôter au beſoin, ou lorſque différentes vues l'exigent. J'oubliois de dire que la boîte n'a point de fond : elle n'eſt proprement qu'une eſpece d'étui.

RECHERCHES
SUR L'USAGE
DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES.

CINQUIEME MÉMOIRE.

Nouvelles recherches sur les feuilles des Plantes, &c. Confirmation des recherches précédentes.

Introduction aux nouvelles recherches fur les feuilles des Plantes.

LXXX. UN fujet de Phyfique, quelque petit ou quelque ftérile qu'il paroiffe, s'étend, devient fécond en découvertes à mefure qu'on l'approfondit. De ce germe fort bientôt une tige, qui prenant de jour en jour plus d'accroiffement, pouffe une multitude de branches & de rameaux, qui font autant de vérités nouvelles.

C'EST ce que j'ai éprouvé en travaillant fur l'ufage des feuilles dans les Plantes. Je n'avois d'abord eu pour principal objet que de m'affurer fi la furface inférieure des feuilles étoit plus propre que la furface fupérieure à tirer l'humidité (II.). L'expérience

L'expérience qui devoit m'en inftruire étoit très-fimple (III.): on en a vu le fuccès (V, VI.). Elle m'a conduit à obferver la direction & le retournement des feuilles, (XX, XXI.) le jeu analogue des tiges (LII.), l'arrangement des feuilles fur les branches (LVI.), & plufieurs autres faits remarquables (LXX.) &c.

§. LXXXI.

LA plupart des expériences qui établiffent ces faits, ont été répétées plufieurs fois dans l'efpace de quatre à cinq ans: quelques-unes demandoient à l'être: toutes pouvoient être pouffées beaucoup plus loin. Je les ai donc reprifes l'année derniere, depuis l'envoi de mon manufcrit au Libraire. J'ai tâché de les varier. En me confirmant ce que j'avois déja vu, cette efpece de revifion m'a donné lieu de découvrir des faits nouveaux.

JE vais expofer dans ce Mémoire, la fuite de mes recherches. Je le diviferai naturellement en quatre parties, qui répondront aux quatre Mémoires précédens, & qui feront à-peu-près fous les mêmes titres.

De la nutrition des Plantes par leurs feuilles.

Expérience qui prouve, que dans les feuilles du *Bled de Turquie* la furface inférieure a plus de difpofition que la fupérieure à pomper l'humidité.

LXXXI. DANS les feuilles que leur figure a fait nommer *enfiformes*, telles que celles du *Jonc* (*Pl. XXIII.*), du *Gramen*, du *Bled*, &c. les deux furfaces différent fort peu l'une de l'autre. Ce n'eft gueres que par le relief de la principale nervure (II.), qu'on parvient à diftinguer la furface inférieure, dans les feuilles qui ont été détachées de la Plante. C'eft ce que l'on obferve fur-tout dans celles du *Bled de Turquie*; & c'eft auffi ce qui m'a rendu curieux de favoir fi les deux furfaces des feuilles de cette Plante fe reffemblent autant par leur difpofition à pomper l'humidité, qu'elles fe reffemblent par leur tiffu & par leur couleur. J'ai donc fait fur des feuilles de *Bled de Turquie*

§. LXXXI.

parvenues à leur parfait accroiſſement, une expérience ſemblable à celle que j'ai décrite dans les Articles III. & IV. du premier Mémoire. Mais comme ces feuilles ſont d'une longueur & d'une figure qui ne permettent pas de les appliquer d'une maniere convenable (III.) ſur la ſuperficie de l'eau contenue dans un poudrier, j'ai pris le parti de les couper tranſverſalement par morceaux égaux & ſemblables. J'ai uſé à l'égard de ces morceaux de feuilles, des mêmes procédés dont j'ai uſé à l'égard des feuilles entieres : les uns ont été appliqués ſur la ſuperficie de l'eau par leur ſurface ſupérieure ; d'autres l'ont été par leur ſurface inférieure ; d'autres ont été plongés dans l'eau par leur plus petit côté, par le côté qui déterminoit la largeur de la feuille ; d'autres enfin ont été laiſſés ſans nourriture.

Ç'A été le 4 d'Août, que j'ai commencé cette expérience. Le 6, les morceaux de feuilles laiſſés ſans nourriture, étoient abſolument fanés. Deux jours après, il en étoit de même des morceaux qui étoient appliqués ſur l'eau par leur ſurface ſupérieure. Le 24, ceux qui pompoient l'eau par un de leurs plus petits côtés, commençoient à paſſer. Les morceaux humectés dans leur ſurface inférieure étoient au contraire très-verds ; & ils n'ont commencé de s'altérer que vers les premiers jours de Septembre.

IL paroît donc par ce que je viens d'expoſer, que dans les feuilles du *Bled de Turquie*, la ſurface inférieure a plus de diſpoſition que la ſupérieure à pomper l'humidité. Je ne déciderai point qu'il en ſoit de même à l'égard de toutes les feuilles *enſiformes* ; c'eſt à l'expérience à nous en inſtruire.

Feuilles de *Laurier-ceriſe* examinées après des gelées blanches.

LXXXII. J'AI ſouvent obſervé les feuilles du *Laurier-ceriſe* après une gelée blanche. J'ai vu ſur la ſurface inférieure, une infinité de petits glaçons, qui formoient des eſpeces de houppes ſéparées les unes des autres par de légers intervalles. Ces

houppes ne s'obſervoient point ſur la ſurface ſupérieure : les glaçons y compoſoient des couches répandues par-tout d'une maniere aſſez uniforme.

§. LXXXIII. Particularités remarquables qu'offroit leur ſurface inferieure, & qui peuvent répandre quelque jour ſur les uſages ſecrets de cette ſurface.

Les houppes dont je parle, indiqueroient-elles les endroits où ſe trouvent les pores *abſorbans* ; ſeroient-elles analogues à ces filamens terreux qui s'attachent à l'extrêmité des racines des Plantes qui végétent dans l'eau (XVIII.)? Ou ces houppes ſeroient-elles produites par la matiere qui s'échappe des pores *excrétoires* ?

Pendant une gelée aſſez forte mais dans un tems couvert, j'ai vu ſur la ſurface inférieure des mêmes feuilles, au lieu de houppes de glace, de très-petites taches brunes, de figure irréguliere.

Que l'action par laquelle les feuilles vertes tirent l'humidité, ne s'exerce pas dans les feuilles féches.

LXXXIII. L'action par laquelle l'eau s'éleve dans les feuilles vertes, s'exerce-t-elle encore dans les feuilles féches ? Je me ſuis aſſuré du contraire en plongeant par leur pédicule dans des tubes pleins d'eau, différentes eſpeces de feuilles que j'avois fait ſécher à deſſein. L'eau de ces tubes n'a pas ſouffert une plus grande diminution que celle de ſemblables tubes où je n'avois point mis de feuilles.

Expériences qui ſemblent prouver que la féve n'a pas plus de tendance à s'élever dans des feuilles & dans des tiges perpendiculaires à l'horiſon, que

LXXXIV. On croit aſſez communément que la féve tend à s'élever : on a même cherché dans cette tendance, la cauſe de la perpendicularité des tiges ; & j'avouerai qu'avant que d'être mieux inſtruit de la méchanique du retournement des feuilles & du repliement des tiges, j'avois eu quelque penchant à attribuer ces mouvemens à l'impulſion de la féve de bas en haut. Je me ſuis convaincu par une expérience, de la fauſſeté de cette opinion ſur la tendance de la féve. Quatorze grandes feuilles d'*Abricotier*, égales & ſemblables, ont été plongées par leur pédicule dans des tubes pleins d'eau & d'un

§. LXXXIV. dans des feuilles & dans des tiges inclinées en embas.

égal diametre : fept de ces feuilles ont été inclinées en embas ; les fept autres feuilles ont été placées perpendiculairement en enhaut. Les unes & les autres ont tiré également en tems égal.

J'ai fait une femblable expérience fur des tiges de *Jafmin*, de *Mercuriale*, & d'*Ortie* : le fuccès en a été à-peu-près le même ; s'il y a eu quelque différence entre les tiges d'une même efpece l'avantage a été plutôt pour celles qui étoient inclinées en embas, que pour celles qui étoient dans la pofition contraire ; les premieres ont un peu plus tiré que les fecondes.

Feuilles égales & femblables dont le pedicule avoit été plongé dans différentes liqueurs fpiritueufes.

LXXXV. L'expérience des feuilles dont le pédicule a été plongé dans des liqueurs fpiritueufes (XIV.), méritoit d'être répétée & variée. J'ai fouhaité de connoître plus particulierement quelle quantité de chaque efpece de liqueur, des feuilles égales, & femblables tireroient en tems égal, & quelles altérations ces différentes liqueurs y produiroient.

Je me fuis fervi, pour cet effet, des tubes de verre dont j'ai donné la dimenfion dans les Articles XIII & XIV. J'ai rempli ces tubes d'eau commune, de vin rouge, d'eau-de-vie, d'efprit de vin, d'eau des Carmes. J'ai plongé dans chaque tube le pédicule d'une feuille d'*Abricotier*, de quatre pouces de longueur fur trois pouces de largeur. Le pedicule avoit quinze lignes de longueur. De femblables tubes ont été remplis des mêmes liqueurs, mais dans lefquelles je n'ai point plongé de feuilles. Le thermometre de M. de Reaumur étoit alors à 16 degrés au-deffus de la congelation.

Réfultats de ces expériences.

Au bout de trente heures, l'abaiffement des différentes liqueurs dans les tubes où il n'y avoit point de feuilles, étoit tel qu'il eft exprimé dans la table fuivante.

§. LXXXV.

Eeau commune	Lign.	1. $\frac{1}{2}$
Vin rouge		3. $\frac{1}{4}$
Eau-de-vie.		6. $\frac{1}{3}$
Esprit de vin		12. $\frac{1}{2}$
Eau des Carmes		7. $\frac{2}{3}$

L'ABAISSEMENT des mêmes liqueurs dans les tubes où les feuilles étoient plongées, a été dans le même tems tel que ci-après.

Eau commune	Lign.	12.
Vin rouge		3. $\frac{3}{4}$
Eau-de-vie		13.
Esprit de vin.		15. $\frac{1}{2}$
Eau des Carmes		12.

SI l'on retranche des quantités exprimées dans cette table, celles de la table précédente, on aura à peu de chose près, ce que les feuilles ont tiré en tems égal. Je dis à peu de chose près, parce que l'évaporation des liquides se faisant en raison des surfaces, elle a dû être un peu plus grande dans les tubes où il n'y a point eu de feuilles, que dans les autres. Le diametre de ces derniers est devenu plus petit que celui des premiers de toute l'épaisseur du pédicule qui y a été plongé. Mais le pédicule des feuilles d'*Abricotier* étant fort effilé, la différence dont il s'agit doit se réduire à fort peu de chose. Ainsi en négligeant cette différence, on aura pour la succion des feuilles les quantités qui suivent.

Eau commune	Lign.	10. $\frac{1}{2}$
Vin rouge.		0. $\frac{1}{2}$
Eau-de-vie		6. $\frac{2}{3}$
Esprit de vin		3.
Eau des Carmes		4. $\frac{1}{3}$

§. LXXXVI.

LES feuilles qui ont pompé les liqueurs ſpiritueuſes, étoient preſque ſéches au bout des trente heures. Obſervées vis-à-vis le grand jour, on découvroit dans celles qui avoient tiré les trois dernieres eſpeces de liqueurs, des bandes brunes qui ſuivoient les principales nervures, & marquoient le paſſage de la liqueur par ces différens endroits. Ces feuilles avoient contracté l'odeur des liqueurs qu'elles avoient pompées : c'eſt ce qu'on remarquoit ſur-tout dans celles qui avoient été plongées dans l'eſprit de vin & dans l'eau des Carmes.

Feuilles & fleurs parfumées par art.

LXXXVI. M. HALES dans ſa *Statique des Végétaux*, rapporte pluſieurs expériences qu'il a tentées, pour eſſayer de changer le goût naturel des fruits, & leur communiquer celui de quelques liqueurs ſpiritueuſes & de diverſes infuſions odoriférantes. Il a plongé pour cet effet, dans ces différentes liqueurs des branches ou des rameaux chargés de fruits ; il les y a laiſſés pendant un certain tems, ſans que le goût des fruits en ait été le moins du monde altéré, ſoit qu'ils fuſſent mûrs, ſoit qu'ils fuſſent encore éloignés de leur maturité, mais cet habile Phyſicien a preſque toujours retrouvé l'odeur des liqueurs ou des infuſions dans les pédicules des feuilles & dans le bois. Il conjecture avec beaucoup de vraiſemblance, que les vaiſſeaux deviennent ſi fins près du fruit, qu'ils ne ſauroient admettre les particules odoriférantes qu'on cherche à y introduire. Ils changent ou s'aſſimilent les matieres qu'ils reçoivent.

J'AI fait ſur les fleurs, des expériences ſemblables à celles que M. HALES a tentées ſur les fruits. J'ai choiſi par préférence des fleurs qui ont naturellement peu de parfum, comme celles de l'*Anthyrrinum* ou *Gueule de Loup* & celles du *Haricot d'Eſpagne* ou *Haricot incarnat*. Des tiges chargées de ces fleurs ont été plongées dans des tubes, dont les uns étoient remplis d'eſprit de vin, d'autres d'eau des Carmes, d'autres

d'eau de la Reine de Hongrie, d'autres d'une eau *ſans pareille* d'une odeur très-relevée.

§. LXXXVI.

Au bout d'environ vingt-quatre heures, les fleurs ſe ſont fanées, elles avoient déja contracté aſſez ſenſiblement l'odeur des liqueurs qu'elles avoient pompées. Cette odeur eſt devenue plus ſenſible dans ces fleurs les jours ſuivans.

Il paroît donc par ces expériences, qu'il n'en eſt pas des vaiſſeaux des fleurs comme de ceux des fruits, & que les premiers admettent, du moins juſqu'à un certain point, la partie odoriférante des liqueurs dans leſquelles les tiges demeurent plongées. C'eſt ce qui paroîtra plus évident, ſi j'ajoute que j'ai bouché avec un couvercle de carton, les tubes dans leſquels les tiges ont été plongées. Un trou pratiqué dans le milieu de ce couvercle, laiſſoit paſſer la tige qui le rempliſſoit exactement. Par cette précaution je me ſuis aſſuré que les fleurs n'ont point emprunté leur nouveau parfum de vapeurs exhalées des tubes.

J'ai dit au commencement de cet article, que M. Hales avoit remarqué que des branches plongées par un bout dans des liqueurs ſpiritueuſes ou dans des infuſions odoriférantes, avoient contracté l'odeur de ces liqueurs ou de ces infuſions, & que cette odeur s'étoit encore manifeſtée dans les pédicules des feuilles. Je puis dire quelque choſe de plus; je puis aſſurer que non-ſeulement les pédicules des feuilles, mais encore toute leur ſubſtance, contractent aſſez fortement l'odeur des liqueurs ſpiritueuſes dans leſquelles les branches ſont plongées. Je m'en ſuis convaincu en faiſant ſur des rameaux d'*Abricotier*, la même expérience que j'ai rapportée ſur les fleurs de l'*Anthyrrinum* & du *Haricot incarnat*. En moins de trois jours, les feuilles de ces rameaux ont contracté une odeur ſpiritueuſe très-ſenſible.

§. LXXXVII.

ON obſervoit ſur ces feuilles, le paſſage de la liqueur par les lignes noirâtres qu'elle avoit tracées ſur toutes les nervures. Cette eſpece d'injection rendoit les plus petites ramifications très-diſtinctes. On voyoit à la baſe de quelques-unes de ces feuilles, une tache jaunâtre, qui occupoit une certaine largeur de part & d'autre de la principale nervure.

Expérience pour comparer la quantité de nourriture que les feuilles des Plantes *herbacées* tirent en tems égal par leur pédicule, avec celle que tirent par la même voie, les feuilles des Plantes *ligneuſes*.

LXXXVII. J'AI comparé plus exactement que je n'avois encore fait (XV.), la quantité de nourriture que tirent en tems égal par leur pédicule les feuilles des Plantes *ligneuſes* & celles des Plantes *herbacées*. J'ai pris pour exemple l'*Abricotier* & le *Haricot*. Les feuilles d'*Abricotier* ſe rapprochent beaucoup par leur forme & par leur grandeur, des folioles de *Haricot*: c'eſt ce qui a rendu mon expérience plus exacte. Il ne m'a pas été fort difficile de trouver des folioles de *Haricot* préciſément égales aux feuilles d'*Abricotier* que j'avois choiſies. J'ai fait encore enſorte que toutes ces feuilles ſe reſſemblaſſent par les proportions de leur pédicule, & par leur couleur. J'ai introduit le pédicule de ces feuilles dans des tubes de trois lignes & demie de diametre, remplis d'eau commune. J'ai meſuré très-exactement l'abaiſſement de l'eau dans chaque tube (*Pl. II*, *Fig.* 3.), & voici en peu de mots quels ont été le réſultats des cette expérience.

DANS un lieu dont la température étoit de quinze degrés du thermometre de M. de REAUMUR, des feuilles d'*Abricotier*, de trois pouces de longueur ſur deux pouces & demi de largeur, ont tiré en deux heures & trois quarts, trois lignes. Des folioles de *Haricot* de même grandeur, ont tiré dans le même tems & à la même température, ſix lignes.

D'AUTREFOIS la quantité de liqueur qui a été tirée en tems égal par les feuilles d'*Abricotier*, a été à celle qui a été tirée par les folioles de *Haricot*, comme quatre à ſix.

CES

CES résultats reviennent pour l'essentiel à ceux que j'ai donnés dans l'Article XV. Ils prouvent également que les feuilles des Plantes *herbacées* tirent beaucoup plus dans le même tems par leur pédicule que celles des Plantes *ligneuses*. Il n'y a pas lieu de douter qu'il n'en soit de même de la quantité de nourriture que les unes & les autres reçoivent par les pores de leurs surfaces.

Différens procédés pour parvenir à connoître les fonctions propres à chaque surface des feuilles.

LXXVIII. POUR continuer à m'instruire de l'usage des deux surfaces des feuilles, j'ai répété différemment mes premieres expériences sur ce sujet (XVI, XVII.). Au lieu d'appliquer une ou plusieurs couches d'huile sur l'une ou l'autre surface, ou sur toutes les deux ensemble, j'ai imaginé d'appliquer l'une à l'autre, deux feuillés de même espece, égales & semblables, & de les retenir dans cette situation en les cousant le long de leurs bords. Tantôt la surface inférieure a été placée à l'extérieur, tantôt à l'intérieur. Dans le premier cas, les deux feuilles ont été appliquées l'une sur l'autre par leur surface supérieure; dans le second, elles l'ont été par leur surface inférieure. Quelquefois j'ai plongé dans l'eau les deux pédicules; d'autrefois je n'y en ai plongé qu'un. On comprend assez, sans qu'il soit besoin que je le répete, que dans cette expérience comme dans toutes les autres, j'ai traité uniformément toutes les feuilles entre lesquelles j'ai eu dessein d'établir des comparaisons identiques.

JE n'extrairai de mes journaux que les résultats les plus frappans : j'en donnerai deux à trois pour chaque espece ; ils suffiront.

AU reste, j'ai presque toujours opéré sur des feuilles qui avoient atteint, ou à-peu-près, leur parfait accroissement.

§. LXXXVIII
Résultats.

Surface inférieure à l'extérieur. *Lignes.*	Surface inférieure à l'intérieur. *Lignes.*
Mérisier.	
5.	3.
4.	2.
6.	3.
Abricotier.	
3.	2.
5.	2.
10.	2.
Laurier-cerise.	
5.	1.
$2\frac{1}{2}$.	1.
$3\frac{1}{2}$.	$1\frac{1}{2}$.
Pommier.	
3.	$2\frac{1}{3}$.
$3\frac{1}{3}$.	2.
5.	3.

§. LXXXVIII

Surface inférieure à l'extérieur. *Lignes.*	Surface inférieure à l'intérieur. *Lignes.*
Tremble.	
3.	1.
2 ½.	1.
3 ½.	1 ½.
Rosier de Gueldres (1).	
6.	4.
7.	5.
Haricot.	
12.	9.
16.	10.

Je me suis borné à un petit nombre d'especes : il m'a paru que dès que le procédé dont il s'agit, me donnoit des résultats semblables à ceux des expériences précédentes (XVI, XVII.), il étoit assez inutile d'étendre ce procédé, d'ailleurs un peu long, à un plus grand nombre d'especes.

Il résulte donc de cette nouvelle expérience, que les feuilles qui ont été appliquées l'une à l'autre par leur surface supé-

(1) *Obier, Sureau d'eau.*

rieure, ont beaucoup plus tiré, en tems égal, que celles qui l'ont été par la surface opposée. La quantité de nourriture que ces dernieres ont tirée n'a été quelquefois que la demie, le tiers, la cinquieme, & même la septieme de celle que les autres ont tirée dans le même tems.

J'AI eu recours dans la même vue, à d'autres procédés, qui m'ont fourni des résultats analogues. Par exemple, j'ai enduit d'une ou de plusieurs couches d'huile d'*Olives*, mais d'un côté seulement, une feuille d'un papier assez fort: j'ai appliqué cette feuille de papier par le côté enduit sur la surface dont j'ai voulu intercepter la transpiration; je l'ai cousue sur cette surface. D'autrefois, j'ai employé à cet usage un vernis de *Lacque* fait avec l'esprit de vin. De grandes feuilles de *Meurier blanc*, enduites de ce vernis, ont moins transpiré lorsque le vernis a été appliqué sur la surface inférieure, que lorsqu'il l'a été sur la surface supérieure (XVI, XVII.).

Expériences qui démontrent la grande utilité dont les *Lobes* & les *feuilles séminales* sont à la jeune Plante.

LXXXIX. L'USAGE des *Lobes* (*Pl. XXIX*, *Fig.* 1, *L*, *L*.) & des *feuilles séminales* (LXXVI.) n'est pas encore bien connu. On sait en général qu'ils fournissent à la jeune Plante une nourriture appropriée à son état: mais on ne sait pas assez combien ils sont utiles à son accroissement. Une expérience que je vais rapporter le fera connoître.

J'AI semé au commencement d'Août, dans une caisse pleine de terre de jardin, des *Haricots* & du *Sarrasin* ou *Bled-noir*. Dès qu'ils ont commencé à lever, j'ai coupé à plusieurs Plantes de *Haricot* les lobes, & à plusieurs Plantes de *Sarrasin*, les feuilles séminales: je me suis servi pour cet effet de ciseaux à pointes fines. D'autres Plantes de l'une & de l'autre espece ont été laissées dans leur entier, pour fournir à des comparaisons nécessaires.

ENVIRON douze jours après, ayant mesuré les premieres

feuilles des *Haricots* pourvus de lobes, j'ai trouvé que ces feuilles avoient trois pouces & demi de longueur ſur autant, ou à-peu-près, de largeur; au lieu que les premieres feuilles des *Haricots* privés de lobes, n'avoient que deux pouces de longueur ſur un peu moins de largeur.

§. LXXXIX.

LA même différence, ou une différence analogue, a ſubſiſté entre ces Plantes pendant toute la durée de l'accroiſſement. Il a toujours été facile de diſtinguer les unes des autres. Les *Haricots* laiſſés dans leur entier, ont pouſſé plus de fleurs, plus de ſiliques, & des ſiliques plus grandes, que ceux qui ont été privés des lobes. J'aurois ſouhaité de comparer plus exactement les produits; mais une forte biſe ſurvenue au commencement d'Octobre, a gâté ces Plantes avant que j'aie pu les en mettre à couvert.

LE retranchement des *feuilles ſéminales* a eu de beaucoup plus grandes ſuites dans le *Sarraſin*, que n'en a eu celui des *lobes* dans le *Haricot*. Preſque toutes les Plantes de *Sarraſin* qui ont ſubi cette opération, ont péri. Celles qui l'ont ſoutenue ſont demeurées ſi chétives, qu'elles ont toujours été à l'égard des autres ce qu'eſt le plus petit Nain à l'égard du plus grand Géant, ou ce que ſont les Plantes qui ont crû dans le terroir le plus ingrat, à celles qui ont crû dans le plus fertile terroir. Trois ſemaines après leur naiſſance, les Plantes de *Sarraſin* pourvues de *feuilles ſéminales*, avoient ſix pouces de hauteur; la longueur de leurs plus grandes feuilles étoit d'environ vingt-ſept lignes, ſur une largeur à-peu-près égale. Les Plantes dépourvues de feuilles ſéminales n'avoient qu'un pouce de hauteur; la longueur de leurs plus grandes feuilles n'étoit que de quatre lignes, & leur largeur de deux & demie.

LE *Sarraſin* laiſſé dans ſon entier commençoit à fleurir, le

§. LXXXIX. 2 de Septembre ; l'autre n'a commencé à fleurir que le 12 du même mois.

CELUI-LA, le 24 d'Octobre, avoit deux pieds cinq pouces de hauteur : il étoit chargé de rameaux, de fleurs & de graines. Celui-ci n'avoit que cinq pouces de hauteur ; il n'avoit point poussé de rameaux, & ses fleurs très-petites & en très-petit nombre, étoient demeurées stériles.

QUAND on partage suivant sa longueur une feve de *Haricot*, on découvre entre les *lobes*, la petite Plante, dont on distingue très-nettement les feuilles, la tige & la racine. Deux faisceaux de fibres qui partent de la tige, tiennent la Plante attachée aux deux lobes. Ces faisceaux jettent dans l'intérieur de ces derniers un nombre infini de rameaux d'une finesse extrême, qui portent au germe une nourriture très-élaborée. Le fond de cette nourriture est fourni par la matiere farineuse & oléagineuse que les lobes contiennent. Cette matiere diminue de jour en jour à mesure que la jeune Plante se fortifie ; les lobes se desséchent peu-à-peu, & tombent au bout de quelques semaines.

J'AI tenté de priver le germe de l'aliment délicat que renferment les lobes, & de substituer à cet aliment les sucs grossiers de la terre. J'ai donc enlevé le germe d'entre les lobes : j'ai coupé avec la pointe d'un scalpel, les deux faisceaux de fibres qui le lient aux lobes. Cette opération, quoique délicate, ne l'est pas à beaucoup près autant qu'on s'imagine. Elle réussit assez facilement, sur-tout si l'on a soin de mettre la feve quelques jours auparavant dans une éponge imbibée d'eau : l'humidité dont elle y est pénétrée la fait enfler ; & il est alors plus facile de diviser les lobes, & d'en séparer le germe sans l'offenser. Ce germe est un petit corps de trois à quatre lignes de longueur, de figure conique & d'un blanc

aſſez vif. Ses feuilles artiſtement ployées les unes dans les autres, ſont inclinées vers la racine.

Le 10 d'Août, j'ai planté un certain nombre de ces germes dans un vaſe plein de terre de jardin. J'ai arroſé cette terre fréquemment; & j'ai eu la précaution de tenir les très-petites Plantes à l'abri du ſoleil. Elles étoient enfoncées dans la terre juſques près de l'origine des feuilles.

Cette expérience a réuſſi au-delà de mon attente. Tous ces germes ont pris racine; mais il a fallu environ douze jours à leurs feuilles pour ſe redreſſer & ſe déployer. Il auroit été difficile alors de reconnoître ces Plantes pour ce qu'elles étoient, & un Botaniſte qui auroit démêlé qu'elles étoient des *Haricots*, les auroit pris pour une nouvelle eſpece de *Haricot Nain*, remarquable ſur-tout par ſon extrême petiteſſe.

Dès qu'il m'a paru que ces Plantes en miniature étoient ſuffiſamment enracinées, je les ai expoſées au ſoleil & au grand air, & je les ai arroſées moins fréquemment.

Le 19 d'Octobre, elles ont commencé à fleurir. Je les ai comparées alors avec des *Haricots* de même eſpece, & de même âge, mais qui n'avoient ſubi aucune opération. La hauteur de ces derniers étoit d'un pied & demi, leurs plus grandes folioles avoient ſept pouces de longueur & cinq de largeur. La hauteur des premiers n'étoit que de deux pouces; leurs plus grandes folioles n'avoient que quinze lignes de longueur ſur ſept de largeur. Les fleurs étoient d'une grandeur proportionnée, & en fort petit nombre. Les premiers froids ont arrêté leur développement. J'ai eſſayé en vain de tenir les Plantes dans une chambre chaude, elles y ont péri.

C'eut été aſſurément une expérience curieuſe que de ſemer

§. LXXXIX. les graines que ces très-petits *Haricots* auroient vraifemblablement produit s'ils euffent été plantés plutôt. Les Plantes qui feroient provenues de ces graines auroient, fans doute, participé à la petiteffe de leurs meres; mais dans quelle proportion? Et s'il eut été poffible de faire fur les germes de cette feconde génération, la même expérience qui m'a fi bien réuffi fur ceux de la premiere, quelle dégradation n'auroit-on pas occafioné par-là dans la taille de quelques individus! Mais comme je doute qu'on eût pu parvenir à faire fur de très-petites feves l'opération dont je parle, on auroit pu fe borner à retrancher les lobes à un certain nombre d'individus, immédiatement après leur naiffance, comme je l'ai rapporté au commencement de cet article.

CE font-là des expériences qui ne font point fimplement curieufes; elles peuvent répandre du jour fur l'importante matiere de la génération, & c'eft principalement dans cette vue que je me propofe de les reprendre.

Plantes de différentes efpeces plongées dans des liqueurs colorées pour découvrir la route de la feve.

XC. J'AI invité les Phyficiens dans mon premier Mémoire (XVIII.), à faire tirer aux Plantes des infufions colorées. J'ai cité à cette occafion des expériences faites fur ce fujet intéreffant par M. de la BAISSE, & couronnées par une illuftre Compagnie. Ces injections naturelles font très-propres à nous éclairer fur la route du fuc nourricier & fur fes préparations. Je l'ai deja remarqué; (Ibid.) combien de particularités inftructives M. DUHAMEL n'a-t-il pas dû aux expériences qu'il a faites en ce genre fur les animaux avec la teinture de *Garance*! J'ai cherché à rendre cette efpece d'injection plus fenfible dans les Plantes. Le verd de la plupart d'entr'elles ne tranche pas affez avec le rouge de la *Garance*: j'ai penfé à faire *blanchir* celles que j'ai deftinées à tirer cette teinture. Je n'ai eu pour cela qu'à les élever dans un lieu renfermé: elles s'y font *étiolées* comme je l'ai décrit dans l'article (LXXIX.);

elles

elles y ſont devenues d'un blanc vif, très-propre à relever l'incarnat de la *Garance*. C'eſt avec des *Haricots*, des *Pois*, des *Feves* ainſi *étiolés* que j'ai fait mes premieres expériences ſur la coloration des Plantes. J'en donnerai ici une hiſtoire abrégée.

J'ai plongé en Été, dans une infuſion de *Garance*, des *Haricots* & des *Pois étiolés*. Je les en ai retirés au bout de quelques jours, je les ai lavés pluſieurs fois avec de l'eau claire, & je les ai enſuite examinés avec la plus grande attention. Voici les principales particularités qu'ils m'ont offertes.

Effets divers de ces ſortes d'injections naturelles.

Que l'extrêmité des racines eſt ce qui ſe colore le plus.

Les racines & l'enveloppe de la graine dans les *Pois*, m'ont paru teintes d'un rouge aſſez vif. Cette couleur étoit beaucoup plus foncée à l'extrêmité des racines, & ſur-tout à l'extrêmité des plus petites, que par-tout ailleurs : cette extrêmité étoit d'un rouge brun. La tige des *Haricots* étoit ſemée çà & là, de taches irrégulieres, d'un rouge moins vif que celui des racines. Ces taches ne réſidoient que ſur l'*épiderme*, & on ne les obſervoit que ſur la partie de la tige qui avoit été plongée dans l'infuſion : le reſte de la tige, ainſi que les feuilles, n'étoient colorées nulle part. Celles-ci étoient un peu fanées.

J'ai répété pluſieurs fois cette expérience avec le même ſuccès. En moins de vingt-quatre heures, j'ai obſervé dans les racines une coloration très-ſenſible.

J'ai coupé tranſverſalement des racines de *Haricots* qui étoient plongées dans une infuſion de *Garance*, depuis quatre à cinq jours; j'ai obſervé avec une bonne loupe, la coupe de ces racines. Leur intérieur m'a paru coloré en entier, mais plus vivement dans le centre que vers les bords. J'ai enlevé ſur la tige des portions d'écorce; j'ai mis par-là à découvert des lignes rougeâtres, paralleles les unes aux autres

§. XC.

& à la longueur de la tige, & qui sembloient désigner les vaisseaux séveux.

Des *Feves* laissées huit jours dans la *Garance* s'y sont fort colorées. Toutes les racines y ont pris une teinte de rouge très-foncée, & principalement à leurs extrémités. La partie supérieure de la tige, celle qui n'a point trempé dans l'infusion, est devenue d'un assez beau *lilas*. Les feuilles offroient des taches & des veines d'une couleur brune.

J'ai plongé ces *Feves* dans de l'eau très-pure ; je les y ai laissées pendant plusieurs jours. Mon dessein étoit de savoir si je parviendrois par-là à les décolorer, à leur faire reprendre leur premiere couleur. J'ai observé que la partie de la tige qui avoit été plongée dans la teinture, étoit fort altérée & près de se corrompre. Elle a effectivement corrompu l'eau dans laquelle je l'ai tenue plongée : j'ai été obligé de la renouveller plusieurs fois. Enfin, l'altération n'ayant fait qu'augmenter, j'ai retranché la partie corrompue ; j'ai coupé jusqu'au vif : le reste de la tige & les feuilles se sont desséchées sans reprendre leur couleur primitive.

J'ai plongé dans une forte teinture de *Garance*, un certain nombre de *Haricots*. J'ai fait aux uns d'assez grandes plaies, en enlevant çà & là sur la tige des portions d'écorce. J'ai fait à d'autres des piqures profondes, avec la pointe d'une épingle. J'ai coupé à d'autres la racine près du *collet*. Deux jours après, j'ai retiré ces Plantes de la teinture : je les ai lavées & relavées dans de l'eau très-claire. Les plaies & les piqures ont été constamment ce qui a pris le plus de couleur. J'en excepte seulement l'extrémité des racines. J'ai observé en quelques endroits de la tige, des especes de rides qui se sont aussi fort colorées.

§. XC.

Cette expérience prouve évidemment que les taches irrégulieres dont j'ai parlé ci-deſſus, n'étoient produites que par des inégalités de l'écorce dans leſquelles les particules colorantes s'étoient engagées, & dont les lotions réitérées n'avoient pu les chaſſer.

J'ai remarqué dans cette expérience, comme dans la précédente, que la partie de chaque tige qui avoit été plongée dans la teinture, étoit fort altérée & preſque corrompue. Il s'y étoit formé des eſpeces d'étranglemens. Ces étranglemens étoient ſur-tout ſenſibles à l'extrémité inférieure des Plantes auxquelles j'avois coupé la racine; cette extrêmité étoit devenue très-effilée. Toutes ces Plantes n'étoient pourtant demeurées que deux jours dans la teinture.

Le même jour auquel je les en ai retirées, je les ai miſes dans de grands verres pleins d'eau, pour eſſayer de les décolorer. Au bout d'une ſemaine le rouge des racines & des plaies s'eſt un peu affoibli, & a fait place à une teinte de couleur de roſe.

Quatre jours après, il eſt ſorti de quelques-unes des tiges, une multitude de petites racines, dont je décrirai ailleurs l'arrangement.

J'ai répété cette expérience ſur la coloration des Plantes avec une teinture verte qui m'a été fournie par les *galles chevelues* du *Cynorrhodon* ou *Roſier ſauvage*, & qu'on pourroit peut-être employer utilement dans les arts. Les Plantes, que j'ai tenu plongées dans cette teinture, s'y ſont colorées comme celles que j'ai tenu plongées dans la teinture de *Garance*. Les racines, ſur-tout leur extrêmité, ont pris une teinte de verd. J'ai apperçu ſous l'écorce de la tige, des traits de la même couleur, très-bien terminés; paralleles les

§. XC.

uns aux autres, dirigés ſuivant la longueur de la Plante, & que j'ai reconnus pour les fibres qu'on nomme *ligneuſes*. Ces traits devenoient ſi fins, & leur couleur s'affoibliſſoit tellement à meſure qu'ils s'éloignoient des racines, que je les perdois de vue à quelque diſtance des *lobes*.

De petites tiges de *Roſier de Damas* & d'*Anthyrrinum*, chargées de fleurs blanches, ayant été laiſſées pendant huit jours dans une forte teinture de *Garance*, je n'ai pu découvrir ſur les *Pétales* le moindre trait coloré. Les tiges & les fleurs ſe ſont deſſéchées au bout de ce tems-là.

J'ai vu la même choſe ſur une Plante d'*Anthyrrinum* miſe en expérience pendant le même eſpace de tems, dans cette teinture. Les racines s'y ſont un peu colorées; mais la teinture n'a pénétré ni dans les feuilles, ni dans les fleurs.

J'ai eſſayé de faire naître dans la teinture de *Garance*, des *Feves* & des *Haricots*. Pour y parvenir, j'ai enfoncé une groſſe éponge dans une forte infuſion de cette racine. Les graines qui ont été ſemées dans cette éponge ont germé; les Plantes qui en ſont provenues ont pris beaucoup d'accroiſſement, mais ſans ſe colorer d'une maniere ſenſible. L'éponge ſeroit-elle une eſpece de filtre qui dépouilleroit l'infuſion des particules colorantes qu'elle renferme?

Il y auroit une autre façon de faire cette expérience, qui ſeroit, je penſe plus convenable, & que je n'ai tentée encore qu'imparfaitement. Ce ſeroit de remplir un vaſe de terre & de poudre de *Garance* mêlées enſemble par égales portions, ou diſpoſées par lits, & de ſemer dans ce mélange différentes eſpeces de graines.

Je méditois ſur ces expériences, lorſqu'au milieu d'Octobre,

§. XC.

il m'eſt venu dans l'eſprit de faire tirer une teinture d'encre à des *Haricots étiolés.* Deux jours après, conſidérant ces Plantes avec beaucoup d'attention, j'ai été agréablement ſurpris d'appercevoir à travers l'écorce, des lignes noirâtres (*Pl. XXIX*, *Fig.* 1, *ff*, *ff.*) qui montoient le long de la tige parallelement les unes aux autres. J'ai enlevé auſſi-tôt l'écorce, *E*; j'ai vu au-deſſous, des lignes, *F*, *F*, du plus beau noir, auſſi nettes, auſſi bien terminées, auſſi droites, que ſi elles euſſent été tirées avec la plume & la regle. Je ne le répéterai point aſſez; la netteté de ces traits étoit de la plus grande perfection. Obſervés à la loupe, ils n'en paroiſſoient pas moins tranchés; elle n'a pu me faire découvrir entr'eux de rameaux colorés.

Que la ſeve monte par les fibres *ligneuſes* qui la conduiſent à la ſurface inférieure des feuilles.

On comprend ſans que je le diſe, que les lignes dont je parle, ſont des paquets de fibres *ligneuſes*, de fibres deſtinées à conduire le ſuc nourricier. En continuant d'enlever l'écorce, j'ai ſuivi ces vaiſſeaux colorés juſqu'à l'extrêmité de la principale nervure des feuilles, & juſques dans les nervures latérales. C'étoit à la ſurface inférieure qu'ils alloient ſe rendre. Les faiſceaux qu'ils formoient, & qui, comme je l'ai dit, étoient repréſentés par des lignes d'un beau noir, diminuoient de nombre, de groſſeur & de teinte à meſure qu'ils s'éloignoient de la baſe de la tige. J'ai eu la curioſité de compter le nombre de ces faiſceaux, un peu au-deſſus de cette baſe: j'en ai trouvé huit diſpoſés par paires: la diſtance qui étoit entre chaque paire étoit un peu plus grande que celle qui étoit entre les faiſceaux d'une même paire.

C'est ce que j'ai encore obſervé très-diſtinctement en coupant la tige tranſverſalement, un peu au-deſſus des racines (*Pl. XXIX*, *Fig.* 1, *R.*). J'ai vu ſur la coupe (*Fig.* 2.) huit points noirs, *a b*, *c d*, *e f*, *g h*, qui, examinés au microſcope, m'ont paru être les orifices de huit gros vaiſſeaux.

§. XC.

Diverſes obſervations ſur les vaiſſeaux colorés, ſoit dans la racine, ſoit dans la tige.

LORSQUE j'ai partagé la tige par la moitié ſuivant ſa longueur, & que j'ai continué cette diviſion juſques dans les racines, de nouvelles particularités ſe ſont offertes à mes yeux. J'ai vu au centre de toutes les racines, un faiſceau de fibres parfaitement bien colorées (*Fig.* 3. *F*, *f*, *f*, *f*.) : ce faiſceau alloit ſe rendre à un faiſceau principal, *F*, logé au cœur de la maîtreſſe racine : celui-ci ſe diviſoit au collet, *c*, en d'autres faiſceaux plus petits, qui montoient le long de la tige, entre l'écorce & la moëlle. La coupe longitudinale ne préſentoit que deux de ces faiſceaux, *L*, *L*, oppoſés l'un à l'autre & au milieu deſquels étoit placée la moëlle, *M*, *M*, qui n'avoit point changé de couleur, non plus que l'écorce, *E*, *E*. J'ai apperçu ſeulement dans l'une & dans l'autre près du collet, *c*, une teinte bleuâtre qui provenoit ſans doute, d'un mélange de la couleur de l'encre avec la couleur blanche de la tige.

LA ſurface extérieure des racines (*Fig.* 1, *R.*) m'a paru aſſez colorée; mais leur extrêmité l'étoit encore davantage : elle ſe faiſoit remarquer par une petite tache d'un beau noir, *o*, *o*, *o*. La coupe tranſverſale d'une maîtreſſe racine montroit une tache ronde (*Fig.* 4, *t*, *t*, *t*.) de même couleur, environnée d'un cercle blanchâtre, *c*, *c*, *c*, aſſez épais, & qui déterminoit la place qu'occupoit l'écorce. Ce cercle indiquoit que la couleur noire ou noirâtre qu'on obſervoit à l'extérieur des racines, n'étoit que ſuperficielle. Il en étoit probablement de cette couleur, comme de ces taches irrégulieres qui paroiſſent çà & là ſur l'épiderme de la tige, & dont j'ai parlé ci-deſſus en rendant compte des expériences que j'ai faites avec la teinture de *Garance*. Peut-être néanmoins, que l'extérieur des racines plus poreux que celui de la tige, s'imbibe juſqu'à un certain point de la matiere colorante, & la tranſmet en partie à l'intérieur. Une teinte bleuâtre que j'ai apperçue quelquefois dans l'écorce des principales racines ſembleroit l'in-

finuer. Quoi qu'il en foit, la quantité de nourriture que les racines pompent par cette voie, eft fûrement très-inférieure à celle qu'elles pompent par les pores placés à leur extrêmité. La forte coloration de cette extrêmité & du cœur de la racine, en eft une preuve.

J'AI répété un grand nombre de fois les obfervations précédentes. J'ai vu conftamment à l'extrêmité de toutes les racines, une petite tache d'un beau noir (*Pl. XXIX*, *Fig.* 1, 4, *o*, *o*, *o.*), qui m'a paru défigner les orifices du faifceau (*Fig.* 3, *f*, *f*, *f.*) de fibres colorées, logé au cœur de chaque racine. Ce faifceau va en s'élargiffant à mefure qu'il s'éloigne de l'extrêmité de la racine. Il eft comme elle, de figure conique. Le faifceau principal, celui qui eft placé au centre de la maîtreffe racine, jette dans la tige huit ou dix faifceaux plus petits, efpacés réguliérement, qui embraffent la moëlle, & qui font embraffés eux-mêmes par l'écorce. Ces faifceaux courent en ligne droite le long de la tige fans paroître fe ramifier fur leur route. On en fuit quelques-uns jufqu'à l'extrêmité des nervures de la furface inférieure des feuilles. Là, on les perd de vue. L'écorce & la moëlle obfervées à la loupe, n'offrent point de femblables faifceaux; on n'y découvre pas même le moindre filet coloré; mais on apperçoit à travers l'écorce de la tige (*Pl. XXIX*, *Fig.* 1, *f*, *f*, *f*, *f.*) & des feuilles, les faifceaux colorés placés au-deffous, & qu'on pourroit croire appartenir à l'écorce, fi on ne s'étoit auparavant affuré du contraire, en l'enlevant avec un fcalpel, & en l'obfervant attentivement des deux côtés.

J'AI parlé des faifceaux de la tige comme étant paralleles les uns aux autres : ils le paroiffent effectivement lorfqu'on ne les confidere que fur une petite partie de leur longueur (*Fig.* 6, *F*, *F.*) mais fi on les fuit dans leur cours, on reconnoîtra bientôt qu'ils tendent à fe rapprocher les uns des

§. XC.

autres, f, f, f, f, à mesure qu'ils s'éloignent de la base de la tige. Ainsi, la Plante est composée de deux cônes principaux appuyés l'un contre l'autre par leur base, & cette base est au collet. C'est ce que M. SOUBEYRAN a tâché d'exprimer dans la Figure 6 de la Planche XXIX. Les traits foibles, f, f, f, représentent les faisceaux les plus éloignés de l'œil du spectateur. L'endroit, *C*, où ils sont interrompus, désigne le collet; ***R***, ***R***, sont des ramifications de la maîtresse racine. Cette figure ne rend l'original que très-imparfaitement; elle n'est destinée qu'à aider l'imagination à se former une idée de l'arrangement des principales fibres qui composent chaque cône.

CES observations mettent dans un grand jour ce que j'ai dit ailleurs (LIII.), de la différence qu'on observe entre la structure de la racine & celle de la tige, & de la diversité de mouvemens qui en résulte. On voit par ces observations, que les fibres qui conduisent le suc nourricier, occupent le centre dans la racine, & la circonférence dans la tige. L'écorce de celle-ci est moins épaisse que l'écorce de celle-là.

AVEC un scalpel j'ai détaché d'une tige plongée dans l'encre depuis trois jours, une lame très-mince, sur laquelle étoient trois faisceaux qui paroissoient fort colorés: j'ai exposé cette lame au microscope, & nous l'y avons observée attentivement, M. SOUBEYRAN & moi. Nous avons remarqué que les trois faisceaux (*Pl. XXIX*, *Fig.* 5.) n'étoient pas également colorés: un, *a*, de ces faisceaux étoit beaucoup plus noir que les deux autres, *b*, *c*. Nous avons fait une semblable remarque à l'égard des fibres qui composoient chaque faisceau; les unes nous ont paru d'une teinte très-forte; les autres d'une teinte plus ou moins foible. Immédiatement à côté d'un de ces faisceaux, nous en avons découvert un quatrieme, *d*, dont les fibres plus exactement paralleles entr'elles que celles des autres faisceaux, mais bien moins colorées, étoient sembla-bles

§. XC.

bles à des fils ſoyeux. L'intervalle compris entre les différens faiſceaux, étoit rempli par des fibrilles, *e*, *f*, *g*, *h*, diſpoſées aſſez irréguliérement, & comme par ondes, ſuivant la longueur de la tige, dans leſquelles nous avons apperçu une teinte noirâtre.

Nous aurions pouſſé plus loin ces obſervations microſcopiques, ſi les occupations de M. Soubeyran, & les ménagemens que mes yeux exigent, nous l'avoient permis. Je cite ici le témoignage de M. Soubeyran, parce qu'il ne poſſede pas ſeulement l'art de bien repréſenter ce qu'il voit, mais qu'il ſait encore voir en Obſervateur.

J'ai dit que les faiſceaux colorés qui s'élevent de la racine dans la tige, ſont au nombre de huit, eſpacés réguliérement & diſpoſés par paires (*Pl. XXIX*, *Fig.* 2, *a*, *b*, *c*, *d*, *&c.*). On ſe tromperoit beaucoup ſi l'on croyoit ſur cet expoſé, qu'il n'y a pas dans la Plante un plus grand nombre de faiſſceaux qui ſe colorent. Tout ce que l'on peut inférer de cette obſervation, c'eſt que les huit faiſceaux dont il s'agit, ſont ceux qui ſe colorent les premiers. Il y a dans la coloration des faiſceaux, une gradation que l'on ſuit à l'œil. Plus la Plante ſéjourne dans la teinture, plus le nombre des faiſceaux colorés augmente, enſorte que ſi l'on coupe tranſverſalement à quelque diſtance du collet, un *Hariçot* qui a été plongé dans l'encre pendant ſept ou huit jours, on verra ſur la coupe, au lieu de huit points noirs, un cercle de même couleur, qui, examiné à la loupe, paroîtra formé d'une multitude de points noirs. Non-ſeulement le nombre des faiſceaux colorés augmente de jour en jour, mais encore leur groſſeur & leur teinte. Les obſervations qui ſuivent, aideront à juger de cette gradation.

Viteſſe avec

La viteſſe avec laquelle la matiere colorante s'éleve dans

§. XC. laquelle s'éleve la liqueur colorée.

les fibres de la tige, eſt très-remarquable. Dans un *Haricot* long de ſix pouces, dont les racines étoient plongées dans la teinture depuis deux heures, à une température d'environ dix degrés du thermometre de M. de REAUMUR, j'ai trouvé la matiere colorante élevée dans la tige à plus de quatre pouces de hauteur. Les traits qu'elle y formoit étoient très-foibles & très-fins. Ceux des racines étoient bien plus ſenſibles. On voyoit un point noir à l'extrêmité de chacune.

AU bout d'une heure, & à-peu-près à la même température; j'ai vu la matiere colorante s'élever dans la tige à environ trois pouces de hauteur. Les traits qu'elle y formoit étoient d'une grande fineſſe, & plus ſemblables à des traits de crayon qu'à des traits de plume.

ENFIN, j'ai vu cette matiere s'élever en demi-heure, à un pouce & demi au-deſſus du collet.

Progrès de la coloration.

IL faut un certain tems pour que la quantité de particules colorantes qui ſe dépoſe à chaque inſtant dans les mailles des vaiſſeaux ſéveux, devienne ſenſible à l'œil. A meſure que ces vaiſſeaux reçoivent du nouveau liquide, il ſe forme dans leurs mailles un nouveau dépôt, & la teinte ſe fortifie. Mais, comme les fibres qui compoſent le même faiſceau, n'ont pas toutes une égale diſpoſition à recevoir, ou à retenir les particules colorantes, elles ne ſe colorent pas toutes également en tems égal: de-là vient que le faiſceau paroît d'abord ſous l'aſpect d'un filet très-délié, qui s'épaiſſit peu-à-peu par l'addition graduelle de nouvelles particules colorantes dans les mailles des fibres voiſines.

que la matiere colorante pénétre dans

J'AI douté ſi les lobes (*Pl. XXIX*, *Fig.* 1, *L*, *L*) admettoient la matiere colorante: je les ai regardés d'abord comme des eſpeces de filtres qui ne laiſſoient paſſer que les ſucs les

§ XC. les *lobes* & s'y répand.

plus fins. Pour décider cette queſtion qui m'a paru intéreſſante, j'ai tenu plongés dans l'encre, pendant deux jours, des *Haricots* dont les lobes étoient encore très-verds. J'ai enſuite enlevé l'écorce de la tige au-deſſous des lobes, & ayant trouvé les vaiſſeaux ſéveux très-colorés, j'ai continué d'enlever l'écorce juſqu'à l'inſertion des lobes dans la tige: j'ai découvert alors à l'origine de chaque lobe, ſept vaiſſeaux (*Fig.* 7, *V.*) repréſentés par ſept traits noirs très-déliés, qui alloient ſe plonger dans l'épaiſſeur du lobe, & s'y ramifier. J'ai apperçu ces ramifications en partageant le lobe ſuivant ſa longueur; j'ai vu ſur la coupe de chaque moitié, une multitude de traits (*Fig* 8.) noirs, extrêmement fins, & diſpoſés fort irréguliérement.

La matiere colorante pénétre donc dans les lobes, comme nous l'avons vu pénétrer dans les feuilles.

Plantes qui avoient pompé la teinture par leur extrémité ſupérieure.

Que les feuilles n'ont pas paru tirer la teinture par leur ſurface.

J'ai plongé dans l'encre par leur extrêmité ſupérieure, des *Haricots* dont les premieres feuilles étoient parfaitement développées. J'ai coupé ces feuilles à quelques-uns, près de l'origine du pédicule. J'ai plongé en même tems, dans la même liqueur, par leur extrêmité inférieure, d'autres *Haricots* égaux & ſemblables, auxquels j'ai retranché les racines près du collet. Au bout d'un jour ou deux, ayant enlevé l'écorce de la tige, j'ai vu dans les *Haricots* privés de feuilles, des traits noirs, très-diſtincts, qui tendoient vers les racines: ils étoient beaucoup plus fins & moins longs que ceux qu'on obſervoit dans les *Haricots* qui avoient tiré la teinture par leur extrêmité inférieure. On n'appercevoit point de ſemblables traits dans les *Haricots* dont les feuilles avoient été plongées dans cette teinture. Ces feuilles n'en auroient-elles point admis la partie colorante?

Au reſte les vaiſſeaux ſéveux de la tige étant de petits cônes fort alongés, dont la baſe eſt au collet, les traits que la ma-

§. XC.

tiere colorante y produit, doivent être plus fins & s'étendre moins lorsque cette matiere pénétre dans la tige par le sommet des cônes, que lorsqu'elle y pénétre par leur base. Dans le premier cas, les particules colorantes sont en bien moindre quantité ; & se divisant de plus en plus à mesure qu'elles s'élevent, parce qu'elles ont à occuper un plus grand espace, elles deviennent toujours moins sensibles.

Que l'écorce de la tige ne laisse passer que très-peu de matiere colorante.

Nous avons vu que les fibres qui se colorent, sont placées immédiatement au-dessous de l'écorce : celle-ci seroit-elle incapable de coloration ? ne sauroit-elle recevoir, ou transmettre les particules colorantes ? Je crois avoir décidé cette question par une expérience analogue à celle que j'ai rapportée dans l'article X. J'ai choisi des *Haricots* fort *étiolés*, qui ayant été inclinés perpendiculairement en embas, s'étoient repliés, & formoient un coude au-dessous des lobes. C'est ce coude que j'ai plongé dans la teinture, en substituant à la plaque (*Pl. II*, *Fig.* 2, *p.*) de plomb, percée de trous, *t*, *t*, *t*, ronds, une planchette de bois dans laquelle on avoit pratiqué des ouvertures oblongues, de trois à quatre lignes de largeur, sur vingt à vingt-cinq de longueur. Les *Haricots* ont été introduits dans le vase par ces ouvertures, qui les ont maintenus dans la situation qu'exigeoit le but de l'expérience. Si j'ai préféré des *Haricots* coudés naturellement, ç'a été pour éviter les dérangemens que j'aurois pu y occasioner en les coudant moi-même.

DEUX à trois jours s'étant écoulés, j'ai retiré les *Haricots* de la teinture ; je les ai lavés plusieurs fois avec de l'eau claire, & j'ai examiné très-attentivement à la vue simple & à la loupe, la surface extérieure de l'écorce : elle avoit contracté au coude une couleur noirâtre : par-tout ailleurs elle avoit conservé sa couleur naturelle. J'ai enlevé l'écorce à l'endroit coloré ; j'ai observé sa surface intérieure ; mais sa grande transparence ne

n'a pas permis de m'assurer si la couleur avoit pénétré jusqu'à cette surface. J'ai vu seulement çà & là, sur la partie que l'écorce recouvroit, une très-légere teinte de noir, qui indiquoit que l'écorce avoit laissé passer un peu de matiere colorante. Mais, ce qui n'étoit point du tout équivoque, c'est que les vaisseaux séveux qui se colorent si parfaitement dans les tiges qui pompent la teinture par l'une ou l'autre de leurs extrémités, formoient ici des lignes blanchâtres, très-aisées à distinguer. La matiere colorante n'avoit donc pas été transmise à ces vaisseaux.

§. XC.

Que les Plantes colorées intérieurement, qu'on tient plongées dans l'eau pure plusieurs semaines, ne s'y colorent pas; mais que l'air les décolore promptement.

Pour essayer de décolorer des fibres qui avoient tiré une infusion d'encre pendant vingt-quatre heures, j'ai mis les Plantes dans de l'eau pure, après les avoir lavées avec soin : je les y ai laissées environ trois semaines. Au bout d'un tems si long, ayant enlevé l'écorce, j'ai été surpris de trouver les fibres aussi colorées que le premier jour.

L'Air paroît plus propre que l'eau à décolorer les fibres. Il occasione dans les fucs une évaporation qui détache les particules colorantes des endroits où elles sont logées. J'ai remarqué plus d'une fois, & M. Soubeyran l'a remarqué comme moi, que des vaisseaux très-bien colorés, mis à l'air par l'enlévement de l'écorce, se décoloroient peu-à-peu, ensorte qu'au bout de quelques heures, ils ne conservoient plus qu'une teinte assez foible.

Altérations diverses survenues aux Plantes par les teintures.

L'Encre n'altere pas moins que la *Garance* les Plantes qui y sont plongées; mais c'est une altération d'un genre opposé. Au lieu de ramollir, de corrompre, il raffermit, il resserre la partie de la tige qu'on y tient enfoncée; il produit au centre une cavité très-sensible. Le reste de la tige, la partie qui demeure à l'air, se flétrit en peu de jours. On a beau mettre la Plante dans de l'eau fraîche, qu'on a soin de renouveller

§. XCI

de tems en tems ; elle ne s'y rétablit point. Les conduits une fois obſtrués par les particules colorantes, ne ſe rouvrent plus. Cependant, comme je n'ai tenté cette expérience que dans une mauvaiſe ſaiſon, je ne voudrois pas décider qu'il en fût de même ſi on la répétoit au Printems, ou en Été ; peut-être qu'alors on verroit ſortir de la partie la moins altérée de la tige, de petites racines, comme je l'ai dit de quelques Plantes qui avoient été plongées dans la teinture de *Garance.*

Continuation des expériences ſur la coloration des Plantes.

XCI. Il ne ſuffiſoit pas d'avoir tenté ſur des Plantes *herbacées*, les expériences de la coloration ; il falloit encore les tenter ſur des Plantes *ligneuſes.* Si j'avois penſé plutôt à y employer l'encre, j'aurois fait, ſans doute, des obſervations plus intéreſſantes, & plus inſtructives que celles qu'il me reſte à rapporter.

Ce n'a été qu'à la fin de Novembre, & à une température de trois à quatre degrés, que j'ai commencé à faire tirer des infuſions d'encre à des branches de différentes eſpeces. L'*Abricotier*, le *Chêne*, le *Coudrier*, le *Laurier-ceriſe*, le *Pêcher*, le *Peuplier*, le *Poirier*, le *Sureau*, la *Vigne* ont été mis ainſi en expérience pendant quelques jours. Les branches ayant été enſuite coupées en différens ſens, toutes m'ont offert les mêmes particularités que le *Haricot*, à quelques variétés près.

Que le bois ſeul ſe colore.

Sous l'écorce, (*Pl. XXIX. Fig.* 9 & 11, *E.*) abſolument privée de vaiſſeaux colorés, j'ai obſervé une ou pluſieurs couches de fibres *ligneuſes*, plus ou moins noires. Celle (*Fig.* 9, *B.*) qui touchoit immédiatement à l'écorce, étoit d'un beau noir. La teinte s'affoibliſſoit dans la couche, *F*, la plus voiſine de la moëlle. Celle-ci (*Fig.* 9 & 11, *M.*) avoit conſervé ſa couleur naturelle (1), on n'y appercevoit pas le plus léger changement.

(1) Je prends ici la moëlle un peu au-deſſus du point qui répond à la ſurface de l'encre. Comme celle qui eſt placée à l'extrêmité inférieure eſt hu-

§. XCI.

La coupe tranſverſale d'une branche faite un peu au-deſſus, ou un peu au-deſſous du point qui répondoit à la ſuperficie de la liqueur, repréſentoit trois cercles très-diſtincts, concentriques les uns aux autres. Le premier cercle (*Fig.* 9 & 11, *e.*), le cercle extérieur, formé par l'écorce, n'avoit point changé de couleur. Le ſecond, *b*, formé par le bois, étoit d'un noir plus foncé à ſa partie extérieure, qu'à ſa partie intérieure. Le troiſieme, *m*, qui repréſentoit la moëlle avoit la couleur propre à cette partie de la Plante.

Dans quelques branches partagées ſuivant leur longueur, la matiere colorante étoit encore ſenſible à ſept ou huit pouces au-deſſus de l'endroit qui déterminoit la ſurface de l'encre : mais les traits que cette matiere y produiſoit, étoient extrêmement foibles. Les plus forts, les plus nets étoient un peu au-deſſous de cet endroit.

En général, les traits colorés occupoient une largeur plus ou moins grande, ſuivant que le bois étoit plus ou moins épais, ou que la moëlle prenoit plus ou moins de place. Ainſi ces traits étoient plus nombreux dans le *Chêne* que dans le *Sureau.*

En enlevant l'écorce (*Pl. XXIX. Fig.* 12, *e.*) vers l'extrêmité inférieure d'une branche, on mettoit à découvert, non des faiſceaux très-diſtincts, comme dans le *Haricot*; mais un nombre infini de faiſceaux, qui compoſoient une couche, *b*, noire, très-uniforme.

La ſurface inférieure, *i*, de l'écorce, celle qui étoit appli-

mectée immédiatement par la teinture, elle s'en imbibe à quelques lignes de hauteur, de la même maniere qu'une éponge. M. de la Baisse l'a remarqué avant moi.

§. XCI.

quée immédiatement fur la couche, *b*, colorée n'offroit pas la plus légere teinte de noir, ni à la vue fimple, ni à la loupe. La couleur de cette furface étoit auffi naturelle à la partie de la tige qui étoit enfoncée dans l'encre, qu'à celle où la matiere colorante n'étoit point parvenue. La furface extérieure de l'écorce n'avoit donc pas tranfmis cette matiere à la furface intérieure.

Faifceaux colorés dans le bouton.

SOUVENT j'ai partagé des branches fuivant leur longueur, de maniere que la coupe a paffé par le milieu d'un bouton. J'ai obfervé alors ce bouton très-attentivement avec le fecours de la loupe: je n'ai pu découvrir, foit dans le cœur (*Planche XXIX. Fig. 9*, *c.*), foit dans les enveloppes, *t*, aucune trace de la liqueur colorante. Mais, lorfque j'ai fait la fection par un plan parallele à la bafe du bouton, j'ai vu fur la coupe (*Fig.* 10.) trois points noirs, qui m'ont paru être les orifices de trois faifceaux de fibres colorées.

Branches écorcées circulairement çà & là, à deffein, & dont le bois ne laiffoit pas de fe colorer.

J'AI écorcé circulairement des branches d'*Abricotier* & de *Peuplier*; j'ai enlevé çà & là fur ces branches des tuyaux d'écorce, qui ont laiffé le bois à découvert. Tantôt j'ai enlevé l'écorce à l'extrêmité inférieure de la branche, à celle qui devoit être plongée dans l'encre; tantôt je l'ai enlevé un peu au-deffus, ou un peu au-deffous du point qui devoit répondre à la fuperficie de la liqueur: dans tous ces cas, la matiere colorante s'eft élevée auffi haut & a coloré les fibres du bois auffi fortement, que fi je n'euffe point enlevé l'écorce. Ainfi quand je n'aurois pas fu par toutes les expériences précédentes, que la liqueur colorante monte par les fibres du bois, & non par celles de l'écorce, l'expérience que je rapporte m'en auroit convaincu.

DES branches de plufieurs efpeces plongées dans l'encre par

§. XCI.

par leur extrêmité supérieure, m'ont fourni les memes observations que le *Haricot.*

Que l'eau ne decolore pas le bois qui a tiré une teinture d'encre ; mais qu'il se décolore très-promptement à l'air.

J'ai partagé longitudinalement l'extrêmité inférieure de quelques branches très-colorées : j'ai lavé soigneusement la surface extérieure de cette extrêmité, afin d'en enlever les particules colorantes qui y étoient demeurées attachées : j'ai ensuite plongé ces branches dans de l'eau pure que j'ai renouvellée assez fréquemment : je les y ai laissées en expérience pendant plus de trois semaines. Durant tout cet intervalle, les fibres ligneuses n'ont point cessé d'être humectées dans chaque moitié produite par la section. Cependant la couleur noire qu'elles avoient contractée, n'en a point été affoiblie.

Mais ayant écorcé d'autres branches qui n'étoient pas moins colorées, ayant mis à l'air cette couche (*Planche XXIX*, *Fig.* 12, *b.*) noire dont j'ai parlé ; en moins d'une minute, j'ai vu les fibres de cette couche se décolorer & blanchir. La décoloration a continué ; mais elle n'a pas été au point de rendre aux fibres leur couleur naturelle ; elles ont toujours conservé une légere teinte de noir.

Après avoir essayé de colorer les branches de diverses especes *ligneuses*, en les plongeant par leur extrêmité dans un vase plein d'encre, j'ai cru devoir tenter par la même voie d'en colorer les racines. Je me suis borné à celles de la *Vigne*, pour éviter des détails qui m'auroient mené trop loin, & qui auroient pu fatiguer mes yeux dans une saison fort avancée.

Coloration de la racine dans la *Vigne*.

J'ai donc plongé dans un vase plein d'encre, des racines de *Vigne* de différente grandeur, je les y ai tenues pendant quatre à cinq jours, au bout desquels je les ai partagées suivant leur longueur, ainsi que le cep dont elles partoient. J'ai observé très-distinctement que le cœur (*Pl. XXIX. Fig.* 13, *F.*)

§. XCI.

de toutes les racines étoit fort coloré, & que l'écorce, *E*, ne l'étoit pas. J'ai vu le faiſceau ligneux placé au centre de chaque racine, porter dans les vaiſſeaux ſéveux, *f*, de la tige la matiere colorante dont il étoit imprégné. J'ai vu cette matiere s'élever dans la tige à un pouce ou deux au-deſſus de l'inſertion de la racine.

La coupe tranſverſale d'une racine de *Vigne* offre une étoile à neuf ou dix rayons parfaitement bien deſſinée des mains de la nature : cette étoile a paru fort colorée dans les racines qui avoient pompé l'encre quelques jours; c'eſt qu'elle étoit formée par l'arrangement des fibres ligneuſes de la racine.

Que la liqueur colorante s'éleve plus promptement dans la racine que dans la tige.

J'ai obſervé encore, que la liqueur colorante s'éleve plus haut, en tems égal, & à la même température, dans la racine que dans la tige.

que le *Gui* ſe colore comme les autres Plantes.

Le *Gui* qui, comme nous l'avons vu, (XXXIV, LI.) differe à pluſieurs égards des autres Plantes, ſe colore pourtant comme elles, lorſqu'on le tient plongé dans l'encre. La ſeule différence que j'y ai remarqué, eſt qu'il ſe colore moins (*Pl. XXIX*, *Fig.* 14.). Son écorce, *E*, de couleur verte, eſt fort épaiſſe. Sa ſubſtance paroît plus charnue que fibreuſe. On a de la peine à le partager ſuivant ſa longueur. Sa coupe tranſverſale offre, ainſi que celle des autres Plantes, trois cercles concentriques dont l'intermédiaire eſt le ſeul coloré.

que la *Garance* colore moins que l'encre.

La plupart des expériences que je viens de rapporter ſur les Plantes *ligneuſes*, ont été répétées avec la teinture de *Garance*. Le ſuccès en a été préciſément le même. J'ai ſeulement obſervé que cette teinture coloroit moins les vaiſſeaux ſéveux que ne le fait l'encre.

Quelques Phyſiciens ont penſé que les liqueurs montent

§. XCII.

dans les canaux des Plantes par la même force qui les éleve dans les *tubes capillaires*. Cette conjecture qui a un grand air de vraisemblance, paroîtra fausse si l'on réfléchit sur l'expérience suivante.

Branches de diverses especes, & *Roseaux* desséchés à dessein, qui ne se colorent point: preuve que la seve ne s'éleve pas dans les vaisseaux comme l'eau dans les tubes capillaires.

J'ai plongé par leur extrêmité, dans une infusion d'encre, des roseaux secs. J'y ai plongé en même tems des branches d'*Abricotier*, de *Pêcher*, de *Sureau*, que j'avois fait sécher exprès. Je les ai tenues ainsi en expérience sept à huit jours dans une chambre dont l'air étoit fort tempéré. Des branches vertes se seroient fort bien colorées en beaucoup moins de tems, & à un air assez froid: cependant ayant coupé en différens sens celles dont il s'agit, de même que les roseaux, je n'ai pu découvrir ni dans les unes ni dans les autres, la plus légere nuance de noir. On soupçonnera peut-être, que la sécheresse avoit tellement resserré les orifices des vaisseaux séveux qu'ils ne pouvoient plus admettre la liqueur: mais ce soupçon ne sauroit tomber sur les roseaux, dont les vaisseaux séveux sont toujours assez ouverts pour que leurs orifices soient très-sensibles à l'œil nud. J'ai rapporté ci-dessus (LXXXIII.), une expérience faite sur les feuilles, qui a beaucoup d'analogie avec celle-ci, & qui la confirme.

Conjectures sur l'ascension de la seve.

Il faut donc chercher une autre cause de l'élévation de la seve dans les Plantes. Cette cause résideroit-elle dans quelque mouvement analogue au mouvement *péristaltique* des intestins? L'action d'un air plus ou moins chaud sur la lame élastique des trachées, seroit-elle le principe de ce mouvement? La roideur que le desséchement produit dans les parties élastiques & ligneuses, s'opposeroit-elle à ce mouvement?

XCII. Quoique les expériences dont je viens de faire le récit, ne soient que de foibles essais, elles nous apprennent néanmoins ce que nous pouvons attendre des injections colorées

§. XCII.

pour la perfection de nos connoiſſances ſur l'œconomie végétale. Aſſurément on ne ſauroit trop exhorter les Phyſiciens à pouſſer ces expériences auſſi loin qu'elles peuvent l'être, & à fouiller ſans relâche dans cette riche mine. Je n'en ai ſuivi que les veines les plus ſuperficielles; des ouvriers plus habiles & plus intelligens pénétreront aux veines les plus profondes, & y puiſeront des tréſors que je ne fais qu'entrevoir.

Réflexions ſur les expériences de la BAISSE.

APRÈS avoir achevé l'article précédent, j'ai relu la diſſertation de M. de la BAISSE., que j'ai citée dans le premier Mémoire (XVIII.) & dans celui-ci (XC.). Je ne l'avois que parcourue, & même aſſez rapidement, lorſque j'ai fait mes expériences. Les principaux détails de cette piece avoient eu le tems de s'effacer de ma mémoire, & j'avois évité de les y rappeller pour n'être point prévenu ſur les faits que je découvrirois. J'ai voulu depuis me procurer le plaiſir de comparer ma marche avec celle de M. de la BAISSE : j'ai vu que nous nous ſommes rencontrés quelquefois, & que d'autrefois nous nous ſommes écartés l'un de l'autre, conduits par différentes vues. Celle qui occupoit principalement M. de la BAISSE, étoit de découvrir s'il y a une circulation de la ſeve dans les Plantes. Fondé ſur des obſervations ſpécieuſes, & entraîné par l'analogie qu'on remarque entre les Plantes & les animaux, cet ingénieux Phyſicien a penſé que la ſeve circuloit comme le ſang. Pour moi, perſuadé de la fauſſeté de cette opinion par les expériences de M. HALES (1), j'ai cherché ſimplement comment le ſuc coloré paſſe de la racine dans la tige, & de la tige dans les feuilles, & comment il eſt tranſmis des feuilles dans la tige. Non-ſeulement pluſieurs de mes expériences ont différé de celles de M. de la BAISSE, par la nature de leur objet, mais quelques-unes leur ont été encore oppoſées. Je ne ferai point ici un extrait ſuivi de la diſſertation dont je parle; il me meneroit trop loin: je me bor-

Comparaiſon de ces expériences avec celles de l'Auteur.

(1) La Statique des végétaux, Chap. IV.

nerai principalement à en rappeller les deux résultats les plus essentiels, que j'ai déja rapportés dans l'Article XVIII. Ils suffiront pour faire juger de l'accord & de l'opposition de nos recherches. Ceux de mes lecteurs qui voudront pousser plus loin cette comparaison, & approfondir davantage la matiere, liront la dissertation même. Ils la trouveront remplie de faits intéressans, de vues fines, de conjectures ingénieuses, qui prouveront la sagacité de l'Auteur, & justifieront pleinement le jugement avantageux que l'Académie de Bordeaux a porté de son Ouvrage.

Dans le premier résultat, M. de la Baisse établit *que l'écorce est la voie principale & naturelle par laquelle les racines tirent les sucs extérieurs dont les Plantes se nourrissent* (Page 8.). Il tire cette conclusion des expériences qu'il a faites avec le suc de la *Phytolacca* sur les racines de différentes especes de Plantes. Il a observé que l'écorce de ces racines contractoit extérieurement & intérieurement une teinte de rouge plus foncée dans les menues racines que dans les grosses. Il confirme cette expérience par une autre d'un genre différent. Des Plantes dont les racines écorcées avoient été plongées dans l'eau, s'y sont fanées plutôt que de semblables Plantes dont les racines y avoient été plongées revêtues de leur écorce. D'un autre côté, les Plantes dont les racines avoient été écorcées, ont conservé leur fraîcheur plus long-tems que celles qui avoient été laissées sans nourriture. L'Auteur conclut de cette derniere observation, que les racines pompent aussi le suc alimentaire par leur partie ligneuse, mais en bien moindre quantité que par l'écorce.

J'ai vu comme M. de la Baisse, l'écorce des racines contracter extérieurement & intérieurement la couleur des infusions dans lesquelles je les ai tenu plongées (XC.). J'ai remarqué comme lui, que cette couleur étoit plus sensible dans

§. XCII.

les menues racines que dans les grosses. Mais j'ai observé constamment, que le faisceau de fibres ligneuses logé au cœur de chaque racine, contractoit une teinte incomparablement plus foncée que celle de l'écorce. L'extrémité de ce faisceau, qui est aussi celle de la racine, m'en a toujours paru la partie la plus colorée. J'ai vu le faisceau principal se prolonger dans la tige, s'y diviser en d'autres faisceaux plus petits imprégnés de la même couleur.

DE ces observations répétées avec soin, je crois être fondé à conclure, que c'est sur-tout par les fibres ligneuses de la racine que le suc nourricier s'éleve dans la Plante ; & que c'est à leur extrémité que sont les principales bouches qui lui donnent entrée dans l'intérieur. Une expérience de M. de la BAISSE confirme cette derniere conclusion. Ayant ajusté des Plantes de maniere que les unes ont pompé l'eau par le corps de la racine, les autres par l'extrémité, il a toujours observé que celles-ci ont vécu plus long-tems que celles-là. On sait que le *chevelu* est la partie la plus essentielle des racines : ces observations le démontrent d'une maniere bien sensible. En multipliant le chevelu, on multiplie les bouches des maîtresses racines. C'est là le principal objet de la nouvelle méthode de cultiver les grains, inventée en Angleterre par M. TULL, introduite en France avec succès par M. DUHAMEL (1), & perfectionnée par M. LULLIN DE CHATEAUVIEUX (2), mon Oncle, qui a occupé l'année derniere le premier poste de notre République (3). Si l'honneur que j'ai de lui appartenir de fort près me permetroit de faire son éloge, je dirois

Remarques sur la nouvelle culture des terres de TULL.

(1) Traité de la culture des terres, suivant les principes de M. TULL, Anglois.

(2) Lettre de M. LULLIN DE CHATEAUVIEUX, premier Syndic de la République de Geneve. Suite des expériences & réflexions relatives au traité de la culture des terres, publié en 1750. Par M. DUHAMEL, pag. 47 & suivantes.

(3) La République de Geneve.

§. XCII.

qu'il joint aux qualités qui font le Magiftrat, une connoiffance fort étendue des Arts & des Métiers. J'ajouterois qu'il n'en poffede pas feulement la théorie, cette belle partie de l'Hiftoire de l'Efprit humain, mais qu'il en poffede encore la pratique, & qu'il fait, quand il le faut, mettre lui-même la main à l'œuvre. Nouveau CINCINNATUS, on l'a vu tenir alternativement les rênes du Gouvernement & les cornes de la charrue; mais cette charrue, il l'avoit inventée. Elle étoit conftruite de maniere qu'elle exécutoit toutes les opérations du labourage avec moins de forces & plus de perfection que les charrues ordinaires. On a vu encore fortir des mains de cet illuftre Magiftrat, un *Semoir* fort fupérieur dans fa conftruction & dans fes effets à tout ce qui avoit été imaginé jufques ici dans ce genre. Mais la defcription de ces inftrumens, qui va bientôt paroître, apprendra mieux au public que je ne le faurois faire, les fervices que M. de CHATEAUVIEUX rend au genre humain. Par cette nouvelle méthode d'enfemencer les terres, le bled reçoit, pendant qu'il croît, une culture qui en multiplie prodigieufement les racines, & conféquemment les tuyaux. Semé grain à grain au fond de trois fillons, tracés par le Semoir, fur des planches d'une certaine largeur, féparées les unes des autres par des plates-bandes ou efpaces intermédiaires qu'on n'enfemence point, il étend fes racines en liberté; elles vont puifer dans ces efpaces intermédiaires une abondante nourriture. Une petite charrue qu'on y fait paffer de tems en tems, taille ces racines. L'effet naturel de cette taille eft de procurer le développement d'un grand nombre de radicules qui ne fe feroient point développées fans cette opération : la feve qui n'auroit fervi qu'à prolonger une racine fimple, s'arrêtant à la coupe, ou dans fes environs, y développe les germes des radicules qui s'y trouvoient logés. Ces radicules font autant de bouches toujours ouvertes, pour recevoir les fucs alimentaires, & les tranfmettre aux maîtreffes racines. Une plus grande abondance de

§. XCII.

ſucs occaſione le développement d'un plus grand nombre de tuyaux. Les Plantes de *Froment* cultivées de cette maniere, tallent dont prodigieuſement, & il n'eſt pas rare d'en voir qui rendent huit à neuf cents pour un, ſans le ſecours d'aucun engrais. Cette ſurprenante multiplication s'étend encore plus loin dans l'*Orge*, & y produit quelquefois deux mille pour un. L'application de cette culture aux différentes eſpeces de Plantes qu'on éleve en pleine campagne & dans les jardins, y ſera ſuivie des mêmes effets ou d'effets analogues. C'eſt ce que M. TULL a expérimenté ſur le *Sainfoin*, & que M. de CHATEAUVIEUX a commencé de tenter avec beaucoup de ſuccès ſur quelques Plantes *potageres*.

CE n'eſt pas ſeulement en opérant le développement d'une infinité de radicules, que la taille des principales racines eſt avantageuſe à la végétation ; elle le devient encore en agrandiſſant & en multipliant les pores abſorbans qui ſont à l'extrêmité de ces racines. Nous avons vu (XC.), que chaque racine renferme dans ſon centre un faiſceau de fibres ligneuſes, qui groſſit à meſure qu'il s'éleve, ou qu'il approche du collet de la Plante. Lors donc qu'on coupe cette racine, on met en action des pores plus grands & plus nombreux que ceux qui étoient placés à ſon extrêmité.

SI l'écorce des menues racines ſe colore mieux que celle des plus groſſes, c'eſt apparemment que celles-là ſont plus ſpongieuſes que celles-ci ; elles s'imbibent davantage de la liqueur colorée.

LE ſecond réſultat que j'ai extrait de la diſſertation de M. de la BAISSE, eſt ſi parfaitement conforme à ce que j'ai obſervé (XC, XCI.), qu'on ne peut douter que nous n'ayons atteint le vrai. Ce ſavant dit expreſſément : *que les canaux deſtinés à porter la nourriture dans le corps de la Plante, ne ſont*

§. XCII.

ſont ni dans la moëlle, ni dans l'écorce, ni entre l'écorce & le bois; mais dans la ſubſtance ligneuſe des Plantes; ou pour parler encore avec plus d'exactitude, que ces canaux ſont de véritables fibres ligneuſes, renfermées entre la moëlle & l'écorce des Plantes, qui tirent leur origine des racines, & s'étendent en montant dans toutes les productions de la Plante. (Page 20 & 21.). Il établit ce réſultat ſur les diſſections qu'il a faites avec ſoin, de tiges de pluſieurs eſpeces de Plantes, qu'il avoit tenues plongées pendant quelques jours dans la teinture de *Phytolacca.* Il a vu, comme moi, le ſuc coloré monter par les fibres de la partie ligneuſe, & atteindre juſques à l'extrêmité des feuilles. Mais il a ſuivi ce ſuc plus loin que je n'ai fait: il l'a vu paſſer des nervures dans le parenchyme des feuilles. Il l'a retrouvé dans des fleurs de *Tubéreuſe* & d'*Anthyrrinum*, où je n'ai pu le découvrir (XC.). Il l'a obſervé changer juſqu'à un certain point la couleur naturelle du *Piſtil* & des *Etamines.* Il a vu le même changement s'opérer dans le duvet qui tapiſſe intérieurement les fleurs d'*Anthyrrinum.* Il a remarqué que ce ſuc s'éleve d'abord dans les canaux latéraux plus fins & repliés. Enfin, il l'a vu teindre l'écorce dans la partie ſupérieure de la tige, & la teindre enſuite dans la partie inférieure. Il a fait une ſemblale obſervation ſur la moëlle.

Suc aſcendant & deſcendant chez les Plantes.

De ces obſervations M. de la Baisse conclut; qu'il y a dans les Plantes un ſuc *aſcendant* & *deſcendant*, un ſuc qui s'éleve de la racine à l'extrêmité ſupérieure de la tige, par les fibres du bois, & qui deſcend de l'extrêmité ſupérieure de la tige vers les racines, par les fibres de l'écorce. Il veut que la moëlle ſe nourriſſe du ſuc deſcendant qui lui eſt fourni par les fibres ligneuſes, & qu'elle ſoit principalement deſtinée à ſervir de poumons, ou de réſervoir d'air. C'eſt principalement aux contractions & aux dilatations alternatives de cet air & de celui des trachées, que M. de la Baisse attribue les mouvemens du ſuc nourricier. Il eſt entre l'air renfermé

§. XCII.

dans l'intérieur des Plantes & l'air extérieur, une étroite communication, d'où résulte une espece de balancement, qui en produisant sur les vaisseaux une pression inégale, modifie différemment leur jeu.

Preuves de son existence.

M. de la BAISSE confirme par plusieurs expériences l'existence du suc descendant : je n'en rapporterai que deux ou trois. Dans les incisions circulaires qu'il a pratiquées à l'écorce de la tige & des branches de quelques arbres, il a toujours vu se former à la partie supérieure de l'incision, un *bourlet* plus ou moins sensible, qu'il n'a point apperçu à la partie inférieure. Il est manifeste que ce bourlet est produit par un suc descendant que fournit l'écorce. Ce suc arrêté par l'incision, travaille sur les fibrilles du bord supérieur ; il les développe, il les étend en tout sens. Si on enveloppe le bourlet de terre ou de mousse humectée, comme M. DUHAMEL (1) a imaginé de le faire, il en sortira de petites racines. En coupant la tige ou la branche à l'endroit de l'incision, on aura une bouture prête à mettre en terre, & qui y reprendra avec beaucoup de facilité. Ces racines, pour ainsi dire, artificielles, sont donc nourries par le suc descendant ; & il est très-vraisemblable qu'il en est de même des racines naturelles.

Vases propres & leur suc.

IL y a des Plantes qui ont essentiellement un suc coloré. Telles sont l'*Eclaire*, le *Tithymale*, le *Figuier*, &c. Ce suc réside principalement dans l'écorce. Les vaisseaux qui le contiennent sont longs & assez gros. MALPIGHI (2) les a nommés les *vases propres*. M. de la BAISSE a remarqué que ce suc est plus abondant à l'extrêmité supérieure de la tige & des feuilles qu'à l'extrêmité inférieure. Il en conclut que ce suc est un suc descendant. Une expérience qu'il rapporte acheve

(1) Mém. de l'Acad.

(2) *Anatomia Plantarum.*

§. XCII

de le démontrer. Si après avoir arraché un *Tithymale*, on le coupe tranſverſalement par la moitié, on obſervera, au bout de quelques heures, que les *vaſes propres* de la moitié ſupérieure ſe feront entiérement vuidés, tandis que ceux de la moitié inférieure feront encore très-pleins. On verra la même choſe ſur les feuilles.

Nous remarquons en général que l'écorce renferme des ſucs très-exaltés. Combien de liqueurs, de ſels, d'huiles, de gommes, de réſines, fournis par l'écorce, & que la médecine & les arts ſavent employer utilement!

Comment ces ſucs ſont-ils produits? Quel eſt leur principal uſage dans la végétation? M. de la Baisse ſoupçonne que le ſuc laiteux du *Tihtymale* ſert principalement à nourrir les fibres ligneuſes. Apparemment qu'il ſubit encore de nouvelles préparations avant que de s'incorporer aux parties dont il doit augmenter la maſſe.

J'ai entrevu dans mes expériences ce ſuc deſcendant. Des *Feves* qui avoient pompé pendant quelques jours la teinture de *Garance*, ont contracté extérieurement une couleur *Lilas* (XC.), qui m'a paru plus foncée vers la ſommité de la tige que vers ſa baſe.

Enfin, M. de la Baisse prouve qu'il y a une communication entre le ſuc montant & le ſuc deſcendant. Il a vu celui-ci prendre une couleur *violette* dans des *Tithymales* qui avoient pompé la teinture de *Phytolacca*.

Réponſe à une objection tirée de la coloration des Os par la *Garance*.

Avant que d'aller plus loin, je dois répondre à une objection que j'ai moi-même élevée contre les expériences de M. de la Baisse dans l'article XVIII. Si je laiſſois cette objection ſans réponſe, elle infirmeroit toutes les conſéquences

§. XCII

que M. de la BAISSE & moi avons cru pouvoir tirer de nos obſervations. J'ai dit dans cet article, que lorſqu'on ſait que les os & les cartilages ont été les ſeules parties qui ont contracté une couleur rouge, dans les expériences que M. DUHAMEL a faites ſur les animaux avec la teinture de *Garance*, celles de M. de la BAISSE ne prouvent plus ce qu'elles lui ont paru prouver. Les fibres ligneuſes ſont aux Plantes ce que les fibres oſſeuſes ſont aux animaux. Les unes & les autres ſe colorent parce que leur tiſſu ſerré retient les particules colorantes, que le tiſſu lâche & ſpongieux de l'écorce & des membranes laiſſe paſſer. Les expériences de M. de la BAISSE & les miennes ne démontrent donc pas que les fibres ligneuſes ſont les ſeules par leſquelles s'éleve le ſuc nourricier : elles prouvent ſimplement que ces fibres ont plus de diſpoſition que les autres à retenir la matiere colorante.

JE ne penſe pas qu'il ſoit maintenant fort difficile de détruire cette objection. S'il en étoit de la coloration des Plantes comme de celle des animaux, les *Haricots* étiolés qui ont pompé différentes eſpeces de teinture, n'auroient point dû ſe colorer ; du moins auroient-ils dû ſe colorer très-foiblement. Indépendamment de la qualité d'*herbacée*, qui les rendoit peu propres à cette coloration, l'étiolement augmentoit encore cette inaptitude, par le degré de molleſſe qu'il entretenoit dans les parties. Cependant ces *Haricots* ſe ſont auſſi bien colorés que des branches d'*Abricotier*, de *Coudrier*, & de *Chêne*, qui avoient été plongées en même tems dans les mêmes infuſions.

LES fleurs, dont le tiſſu eſt délicat, ont offert à M. de la BAISSE, des veines plus colorées que celles qu'on obſervoit dans la tige. Je reviens aux réflexions que ces expériences fourniſſent.

§. XCII.
Réflexions qui naiſſent des expériences ſur la coloration des Plantes.

Assurément on ne ſauroit douter après les expériences de M. de la Baisse & celles que j'ai tentées, qu'il n'y ait dans les Plantes un ſuc qui s'éleve de la racine dans la tige par les fibres du bois, & un ſuc qui deſcend du ſommet de la tige vers les racines par les fibres de l'écorce. Il n'eſt pas moins certain qu'il y a une étroite communication entre l'un & l'autre. Mais comment, & dans quelles parties cette communication s'opére-t-elle? Je ſoupçonnerois volontiers que c'eſt principalement dans les dernieres ramifications des feuilles & des fleurs. Je conçois que les extrêmités les plus déliées des vaiſſeaux du bois, *s'anaſtomoſent* ou s'uniſſent à cet endroit avec les extrêmités les plus déliées des vaiſſeaux de l'écorce. Voici les raiſons qui me portent à le préſumer.

En premier lieu, dans toutes les diſſections que j'ai faites des tiges & des branches qui avoient pompé différentes eſpeces d'infuſions, je n'ai jamais obſervé de communication directe & immédiate entre la couche colorée & la couche d'écorce qui l'enveloppoit immédiatement (XC, XCI.).

En ſecond lieu, quoique l'écorce des *Haricots* étiolés, humectée extérieurement avec une infuſion d'encre, m'ait paru laiſſer paſſer un peu de matiere colorante, les principaux troncs des fibres ligneuſes, placés immédiatement au-deſſous, n'en ont jamais été le moins du monde colorés (XC.).

En troiſieme lieu, j'ai vu les vaiſſeaux ſéveux tendre en ligne droite vers les feuilles, & y porter en fort peu de tems le ſuc coloré dont ils étoient remplis. Je les ai vu ſe rendre de même dans la ſubſtance des lobes, s'y ramifier (XC.).

En quatrieme lieu, les ſucs de l'écorce étant ordinairement plus élaborés que ceux du bois (XCII.), ſuppoſent une préparation. Suivant le principe le plus reçu de la théorie

§. XCII.

des fecrétions, dans quelles parties une femblable préparation peut-elle mieux s'opérer que dans celles dont les vaiffeaux très-fins & très-repliés, rallentiffant le cours du liquide, facilitent aux molécules qui doivent s'en féparer l'entrée dans les vaiffeaux deftinés à les pomper, & dont les calibres leur font proportionnels ? Mais ce ne font là que des conjectures qui ont quelques probabilités. Il faudroit des obfervations très-fines pour les vérifier ou les détruire.

Réponfe à quelques objections de M. HALES.

M. HALES, dans fon excellent ouvrage de la *Statique des végétaux*, combat fortement l'opinion des Phyficiens qui veulent que la feve monte par les fibres du bois, & qu'elle defcende par celles de l'écorce. Il rapporte fur ce fujet diverfes expériences, dont le fuccès lui paroît démentir formellement cette opinion. Il dit qu'ayant fait différentes fortes d'entailles à l'écorce de plufieurs arbres, il a toujours trouvé le bord fupérieur de l'entaille, très-fec; tandis que le bord inférieur étoit très-humide. Le contraire auroit dû arriver, fuivant ce célebre Auteur, fi le fuc nourricier, après s'être élevé jufqu'au fommet de la tige & des branches, par les fibres du bois retournoit vers la racine par celles de l'écorce. Il ajoute, que les tiges & les branches chargées de feuilles, fur lefquelles il a pratiqué ces entailles, ont tiré & tranfpiré en très-peu de tems, une fort grande quantité d'eau. M. HALES infifte beaucoup fur cette expérience, qu'il juge très-décifive.

ELLE m'avoit paru telle avant que j'euffe eu connoiffance des expériences de M. de la BAISSE, & que j'euffe fait celles que j'ai rapportées (XC, XCI.). Aujourd'hui elle me femble très-équivoque. Je laiffe néanmoins à mes lecteurs à juger entre ces deux Phyficiens. Mais s'il m'eft permis de m'expliquer là-deffus, je ferai remarquer, que le Phyficien, qui a vu le fuc nourricier s'élever, pour ainfi dire, fous fes yeux, par les fibres du bois, jufqu'à l'extrêmité des branches & des

feuilles, & qui l'a vu paſſer enſuite dans l'écorce, a beaucoup d'avantage ſur le Phyſicien qui a trouvé ſimplement ſec, le bord d'une plaie qu'il auroit dû trouver humide, & humide, le bord qu'il auroit dû trouver ſec. Si la ſeve montoit en même tems par les fibres de l'écorce & par celles du bois, comme le penſe M. HALES; pourquoi M. de la BAISSE & moi n'avons-nous jamais vu l'écorce ſe colorer en même tems que le bois? pourquoi n'ai-je point obſervé de différence dans la coloration entre les branches écorcées & celles qui ne l'étoient pas? Je ne chercherai point à rendre raiſon de l'obſervation de M. HALES: je me propoſe de la répéter. Je dirai ſimplement que ce ſuc deſcendant, que le ſavant Anglois a tâché de découvrir, ſe manifeſte aſſez par le bourlet qu'il produit aux bords ſupérieurs des entailles.

M. HALES rapporte un autre fait qui ne lui paroît pas moins contraire que le précédent, à l'hypotheſe dont il s'agit. Il aſſure que ſi on examine aux Printems l'écorce des arbres, on trouvera celle du pied, humide avant celle des branches; au lieu que ce devroit être l'oppoſé, ſi la ſeve montoit par le bois & deſcendoit par l'écorce.

JE ſuis plein de reſpect pour un Phyſicien de l'ordre de M. HALES; je ſens combien on doit être réſervé à décider qu'il s'eſt trompé; ſur-tout quand on a autant de raiſons que j'en ai, de ſe défier de ſes propres idées. Je ne puis cependant m'empêcher de dire, que ce ſecond argument de M. HALES me paroît encore moins déciſif que le premier. Eſt-il facile de ſaiſir préciſément le tems où la ſeve commence à s'élever dans les arbres? Ce fluide monte d'abord en fort petite quantité, & ſa marche eſt toujours aſſez rapide, il atteint bientôt les ſommités des branches; de-là il paſſe bientôt vers les racines. Cette marche ne diſcontinue pas même pendant l'Hyver; M. HALES l'a démontré, & j'ai vu des

§. XCII. Plantes, les unes herbacées, les autres ligneuſes, ſe colorer très-bien en Hyver. Il eſt naturel que l'écorce du pied, ſoit trouvée plus humide que celle des branches ; elle reçoit les ſucs qui deſcendent de toutes les extrêmités ſupérieures. Il y a plus ; l'écorce du pied peut paroître très-humide, ſans que l'on ſoit en droit d'en conclure qu'elle l'eſt par un ſuc qu'elle reçoit des racines, & qu'elle tranſmet aux parties ſupérieures. La raiſon en eſt ſimple. Les fibres ligneuſes ſont gorgées au Printems de ſuc nourricier ; il tranſſude à travers les parois, & ſe gliſſe entre le bois & l'écorce : on l'y trouve alors en abondance. L'écorce peut donc en être abreuvée, s'en imbiber. Enfin, ſi la ſeve montoit également par l'écorce & par le bois, pourquoi les boutons placés à l'extrêmité ſupérieure des tiges & des branches, s'épanouiroient-ils avant ceux qui ſont placés vers l'extrêmité inférieure ?

Mais ſi les expériences de M. Hales ne me paroiſſent point prouver que le ſuc nourricier ne s'éleve pas par le bois & ne deſcend pas par l'écorce, d'un autre côté celles de M. de la Baisse, ne démontrent point, à mon avis, que la ſeve circule dans les Plantes, comme le ſang circule dans les grands animaux. Je ne puis donc à cet égard que me ranger au ſentiment de M. Hales, qui nie cette circulation, & qui n'admet dans la ſeve qu'une ſorte de balancement : les judicieuſes réflexions ſur leſquelles il établit ſon hypotheſe, méritent d'être lues dans l'ouvrage même. Je ne ferai ici que les indiquer.

Obſervations contre l'opinion qui admet une véritable circulation dans la ſeve.

Les Plantes reçoivent & tranſpirent en tems égal, beaucoup plus que les grands animaux. Le *Soleil*, par exemple, tire & tranſpire en vingt-quatre heures, dix-ſept fois plus que l'*Homme*. Les Plantes ſont dans un état de perpétuelle ſuccion : elles prennent ſans ceſſe de la nourriture, pendant le jour par leurs racines, pendant la nuit par leurs feuilles (XVIII). Les animaux, au contraire, ne prennent de la nourriture que par intervalle

intervalle. La digeftion de cette nourriture ne s'opéreroit point, ou s'opéreroit mal, fi de nouvelles nourritures fe fuccédoient fans interruption. La méchanique qui exécute la nutrition des Plantes, paroît donc devoir différer beaucoup de celle qui exécute la nutrition des Animaux qui nous font les plus connus.

La nutrition des Plantes femble devoir fe faire d'une maniere plus fimple, exiger moins de préparation que celle des grands Animaux. C'eft ce qu'indique encore l'infpection des organes.

Les Plantes n'ont point de parties qui répondent, par leur ftructure ou par leur jeu, à celles qui opérent la circulation du fang dans les grands Animaux. Elles n'ont ni cœur ni arteres, ni veines. Leur ftructure eft très-fimple, & très-uniforme. Les *fibres ligneufes*, les *utricules*, les *vafes propres*, les *trachées* compofent le fyftême entier de leurs vifceres; & ces vifceres font répandus univerfellement dans tout le corps de la Plante: on les retrouve jufques dans les moindres parties. Les vaiffeaux féveux n'ont point de *valvules* deftinées à favorifer l'afcenfion de la feve, & à en empêcher la rétrogradation. Quand ces valvules échapperoient au microfcope, l'expérience en démontreroit la fauffeté; puifque les Plantes que l'on plonge dans l'eau, ou que l'on met en terre par leur extrêmité fupérieure, ne laiffent pas de végéter.

Il eft fi vrai que la feve monte & defcend librement par les mêmes vaiffeaux, que fi après avoir coupé dans la belle faifon, une des branches d'un arbre, on adapte au tronçon un tube de verre qui contienne du mercure, on verra la feve élever le mercure pendant le jour, & le laiffer tomber à l'approche de la nuit. On parviendra ainfi à mefurer la force de la feve par l'élévation du mercure, & à comparer cette force

§. XCII

dans différens ſujets. Toutes choſes d'ailleurs égales, les variations du mercure feront d'autant plus conſidérables, que le jour ſera plus chaud & la nuit plus fraîche. La marche de la ſeve dans la belle ſaiſon, reſſemble donc aſſez à celle de la liqueur d'un thermometre : l'une & l'autre dépendent également des alternatives du chaud & du frais.

ENFIN, les divers phénomenes botaniques, qu'on a regardé comme de fortes preuves de la circulation de la ſeve, ne la ſuppoſent point néceſſairement. Tous ces phénomenes s'expliquent de la maniere la plus heureuſe par un principe fort ſimple, fondé ſur l'obſervation. C'eſt qu'il y a une étroite communication entre toutes les parties d'une Plante. Elles ſont toutes les unes à l'égard des autres, dans un état de ſuccion : la nourriture que prend une de ces parties ſe tranſmet aux autres. Les feuilles ſe nourriſſent réciproquement (IX.). La racine pompe le ſuc de la tige, la tige pompe le ſuc de la racine. Ainſi, du commerce mutuel qui eſt entre le *ſujet* & la *greffe*, réſulte cette communication réciproque de leurs bonnes ou de leurs mauvaiſes qualités, qu'on allegue en preuve de la circulation. Le ſuc nourricier paſſe alternativement du ſujet dans la greffe, de la greffe dans le ſujet.

CERTAINEMENT M. de la BAISSE a été au-delà des faits ; quand il a cru voir dans les Plantes un eſtomac, des inteſtins, des veines lactées, un cœur avec ſes ventricules, des arteres, des veines, &c. On ne peut diſconvenir qu'il n'y ait des rapports entre les Plantes & les grands Animaux ; mais ces rapports ont leurs limites, & on ne doit uſer de l'analogie qu'avec une extrême ſobriété, lorſqu'il s'agit d'eſpeces de claſſes fort éloignées. Si la nature a prodigieuſement varié les formes extérieures des corps organiſés, elle n'a pas moins varié les moyens qu'elle a choiſis pour les faire vivre, croître, multiplier. Parmi les animaux même, combien en eſt-il où la

§. XCII.

circulation ne ſuit pas les mêmes loix qu'elle obſerve dans l'homme ! N'y a-t-il pas encore des Animaux dans leſquels on ne découvre point de circulation ? N'en eſt-il pas où les alimens paroiſſent ſimplement balotés de haut en bas & de bas en haut ? Ces nombreuſes familles de Polypes, qui ont tant exercé la ſagacité & l'adreſſe de M. TREMBLEY, n'en fourniſſent-elles pas des exemples ? On ſait que ces Polypes multiplient comme les Plantes, *par boutures & par rejettons.* Ils compoſent ſouvent de petits arbres fort touffus. La nourriture que prend un rameau, ſe communique bientôt à toutes les branches & au tronc.

Marche apparente de ce fluide.

IL me paroît donc qu'il y a un milieu à garder entre le ſentiment de M. HALES, qui ne croit pas que la ſeve monte par le bois & deſcende par l'écorce, & le ſentiment de M. de la BAISSE, qui admet dans ce fluide une véritable circulation. Une partie du ſuc nourricier qui s'éleve par les fibres ligneuſes, paſſe par les feuilles & les fleurs, dans l'écorce, de là dans la racine. Une autre partie de ce ſuc retourne, par les mêmes vaiſſeaux, vers la racine ; d'où elle repaſſe encore dans la tige. Par ce balancement qui ſe répete plus ou moins, le ſuc groſſier reçoit déja une ſorte de préparation : il ſe perfectionne dans des vaiſſeaux plus déliés & dans les utricules. Le ſuperflu s'échappe par les feuilles.

De la direction & du jeu des feuilles & des tiges.

Nouvel exemple de la direction que prennent les feuilles des Plantes, ſelon que les circonſtances l'exigent.

XCIII. J'AI continué d'obſerver la direction des feuilles & leurs mouvemens divers. Mes obſervations m'ont conduit à voir bien des petits faits ſemblables ou analogues à ceux que j'ai décrits dans le ſecond Mémoire. Tous m'ont paru prouver également, que les feuilles dirigent leur ſurface ſupérieure du côté où la chaleur ſe fait le plus ſentir, & qu'elles prennent en conſéquence toutes les poſitions que les circonſtances exi-

gent. Quelques-unes de ces positions sont si remarquables, qu'elles ne pourront que frapper beaucoup ceux qui chercheront à vérifier mes expériences.

J'AI vu, par exemple, des feuilles d'*Aubépine*, qui appartenoient à des branches couchées horisontalement sous un berceau de *Charmes*, se disposer les unes à l'égard des autres, en forme de gouttiere, comme le font les folioles de l'*Acacia* lorsque le soleil les échauffe (XXXVII.). La concavité de la gouttiere formée par la surface supérieure des feuilles, étoit tournée vers l'entrée du berceau. Mais, au lieu que les folioles de l'*Acacia* se disposent en sens contraire à l'approche de la nuit; les feuilles d'*Aubépine*, moins souples, ne changeoient point de position (XXXVI.).

JE me borne ici à ce seul exemple: je ne finirois point si je voulois parcourir tous les faits de ce genre qui ont fixé mon attention.

Altérations que l'action continuée du soleil sur la surface inférieure des feuilles, cause à cette surface.

XCIV. DANS le cœur de l'Été, j'ai ajusté des branches de *Prunier*, de maniere que la surface inférieure de leurs feuilles a toujours été exposée à l'action du soleil. Ces feuilles avoient atteint, ou à-peu-près, leur parfait accroissement, & les branches tenoient à l'arbre. Insensiblement la surface inférieure des feuilles a changé de couleur; elle a pris un œil livide, une couleur plombée, elle m'a paru se dessécher. J'ai vu la même chose sur des feuilles de *Poirier* qui n'avoient pu parvenir à se retourner.

IL est donc bien important pour les feuilles, que leur surface inférieure ne demeure pas exposée à l'impression du soleil, & qu'elles puissent reprendre leur direction naturelle, quand quelque accident la leur a fait perdre. Cette expérience confirme celles que j'ai rapportées dans l'article XXXIII, & ce

que j'ai avancé fur le principal ufage de la furface fupérieure (XVI, XVII, LXXXVIII.).

Effet que l'action du foleil produit fur la furface fupérieure des feuilles.

Qu'un excès d'humidité produit le même effet fur la furface inférieure.

XCV. Le foleil n'altere pas le tiffu ferré & luftré de la furface fupérieure des feuilles; mais il creufe cette furface, il la rend concave (XXXVII.). Un excès, ou une continuation d'humidité, produit le même effet fur la furface inférieure. C'eft ce que j'ai fouvent obfervé fur les feuilles de la *Vigne* après des rofées très-froides & très-abondantes (XXXVIII.). J'ai fait une femblable obfervation fur les feuilles de la *Mercuriale*. Cette Plante eft extrêmement commune en Automne; les terres en *jacheres* en font prefque couvertes. Lorfque les matinées ont commencé à devenir froides & humides, & que la gelée blanche a paru, j'ai vu les feuilles de toutes ces *Mercuriales* fe recourber de deffus en-deffous, & devenir concaves dans leur furface inférieure. Je les ai vu fe rapprocher de la tige, s'y appliquer. On auroit pu croire au premier coup d'œil, que le froid les avoit altérées, qu'elles étoient devenues flafques. Mais indépendamment de la vivacité de leur couleur, qui annonçoit le contraire, fi en paffant le doigt fous ces feuilles, on tendoit à les éloigner de la tige, on fentoit de la réfiftance; & quand on les abandonnoit à elles-mêmes, elles faifoient reffort, & reprenoient brufquement leur premiere fituation. Les vaiffeaux de la furface inférieure fe trouvoient dans un état de forte contraction par l'humidité qui les pénétroit.

Feuilles enduites d'un vernis de lacque, qui ne laiffoient pas de fe retourner.

XCVI. A la fin de Septembre, par un tems fort chaud, j'ai appliqué fur des feuilles de *Vigne*, deux couches d'un vernis de *lacque* fait avec l'efprit-de-vin. Tantôt j'ai appliqué le vernis fur la furface fupérieure; tantôt je l'ai appliqué fur la furface oppofée. Dans l'un & l'autre cas, le pédicule en a toujours été enduit très-exactement.

§. XCVIII.

TOUTES ces feuilles se sont parfaitement retournées ; mais quelques-unes ont souffert une altération sensible (XII, XLIV.).

Confirmation de l'expérience de l'article L. sur les feuilles de la *petite Mauve*.

XCVII. DANS mes premieres expériences j'ai eu recours à un moyen bien différent de celui des enduits, pour empêcher le retournement des feuilles. Le moyen dont je veux parler, est décrit dans l'Article L, & représenté dans la Figure 3 de la Planche XVII. J'ai dit que les feuilles de la *petite Mauve*, mises ainsi en expérience dans un tems froid, ne s'étoient point retournées. Depuis, ayant observé le contraire, dans un tems chaud, sur des tiges de *Mercuriale* (LII.), j'ai conjecturé qu'il en seroit de même des feuilles de la *petite Mauve*, si je répétois sur elles cette expérience dans un tems plus favorable. Je l'ai fait l'année derniere, à un soleil ardent : le succès a été tel que je l'avois présumé. J'ai remarqué que le retournement s'est exécuté du côté où le soleil agissoit avec le plus de force.

Expériences qui prouvent que les tiges se replient du côté où la chaleur se fait le plus sentir.

XCVIII. LA plupart des tiges que j'ai vu se replier dans l'air, ont exécuté ce mouvement de façon que la partie qui s'est repliée, s'est placée à l'extérieur de celle qui est demeurée inclinée (XXXIV, LII.). En se repliant, elles ont semblé fuir le verre dans lequel leur extrêmité inférieure étoit plongée.

J'AI été d'abord assez embarrassé à rendre raison de cette espece d'affectation. Enfin, j'ai pensé que le verre réfroidissant l'air qui l'environnoit immédiatement, le côté intérieur de la tige, celui qui regardoit le vase, se trouvoit par-là moins disposé à la contraction, que le côté extérieur (LIII.) : mais comme la fraîcheur que le verre communique à l'air qui l'environne, est toujours fort peu considérable, j'ai jugé que si j'exposois le côté intérieur de la tige à la chaleur directe

§. XCVIII.

du ſoleil, je verrois le repliement s'opérer ſur ce côté, comme je l'ai vu tant de fois s'opérer ſur le côté extérieur.

J'ai fait cette expérience dans le mois de Juin, & au lieu de n'ajuſter à chaque vaſe qu'une ſeule tige, j'en ai ajuſté deux à l'oppoſite l'une de l'autre (*Pl. XXX*, *Fig.* 1.). J'ai placé le vaſe, *V*, ſur une eſpece de ſupport, *S*, couvert d'un petit dais, *D*, & expoſé au levant. J'ai diſpoſé les tiges dans un plan qui coupoit le méridien à angles droits; enſorte que le côté extérieur de l'une des tiges, *E*, regardoit le levant, & que le côté extérieur de l'autre tige, *I*, regardoit le couchant.

Bientôt ces tiges ſe ſont miſes en jeu. Celle dont le côté extérieur regardoit le couchant, s'eſt repliée ſur le côté intérieur, *i*; elle s'eſt rapprochée du vaſe, pour offrir au ſoleil la ſurface ſupérieure de ſes feuilles. L'autre tige s'eſt repliée, comme à l'ordinaire, ſur le côté extérieur, *e*.

J'ai répété cette expérience, avec le même ſuccès, ſur des tiges de *Mercuriale*.

Des tiges de *Haricots étiolés*, miſes de la même maniere en expérience ſur la fenêtre de mon cabinet, m'ont offert les mêmes particularités. Celles dont le côté extérieur regardoit la fenêtre, ſe ſont repliées ſur le côté intérieur, & ont préſenté au plein air la ſurface ſupérieure de leurs feuilles. Celles dont le côté extérieur regardoit, au contraire, le plein air, ſe ſont repliées ſur ce même côté.

Mais les tiges de *Haricots étiolés*, plus ſouples, ou plus ſenſibles que celles de la *Mercuriale* & du *Jaſmin*, m'ont fait voir quelque choſe de plus. J'ai remarqué que celles qui s'étoient repliées le jour, ſur le côté intérieur, ſe replioient à l'approche de la nuit, ſur le côté oppoſé: elles tendoient

§. XCIX.

alors à se rapprocher de la fenêtre; mais ce mouvement étoit toujours plus foible que le premier. Pendant le jour l'air extérieur, beaucoup plus chaud que celui du dedans, agissoit sur les tiges avec plus de force, & les déterminoit à se replier de son côté. A l'approche de la nuit, l'air du dedans devenant un peu plus chaud, ou un peu plus sec que celui du dehors, imprimoit aux tiges un mouvement en sens contraire.

Expérience pour juger d'une maniere plus précise de l'influence de la chaleur sur le jeu des tiges.

XCIX. J'AI dit (LII.), qu'ayant introduit des tiges de *Mercuriale* dans de petites caisses (*Pl. XVII. Fig.* 1 & 2.) d'un bois mince, ouvertes d'un côté; les mouvemens de ces tiges avoient été si variés, que je n'avois pu tirer aucune conclusion de cette expérience. J'ai conjecturé depuis, que cette indétermination de mouvemens étoit provenue de l'indétermination de la chaleur. J'ai donc cherché à la déterminer d'une maniere si précise, que les effets n'en fussent plus équivoques.

POUR y parvenir, j'ai fait construire des caisses de sapin, de dix pouces en quarré, dont trois côtés (*Pl. XXX*, *Fig.* 2, *p*, *s*.), ainsi que le fond, *f*, & le couvercle avoient chacun environ deux pouces d'épaisseur. Celle du quatrieme côté, *q*, n'étoit que de trois à quatre lignes. Sur ce côté, j'ai pratiqué une fenêtre, *o*, de trois pouces de hauteur, & de deux pouces de largeur. J'ai renfermé au milieu de chaque caisse un vase de verre, *v*, plein d'eau, dans lequel étoient plongées deux Plantes, *a*, *b*, de *Haricots étiolés*, opposées l'une à l'autre, & dont l'extrêmité supérieure, *e*, *e*, étoit inclinée en embas. J'ai disposé ces Plantes de façon que le côté extérieur de l'une, *b*, regardoit la fenêtre, & le côté extérieur de l'autre, *a*, la paroi opposée. J'ai placé les caisses dans un jardin, & j'ai affecté de les mettre toutes dans des positions différentes; je veux dire, que dans les unes la fenêtre a été tournée

§. XCIX.

tournée vers le midi, dans d'autres vers le nord, dans d'autres vers le couchant, &c. L'air étoit chaud & ferein.

Au bout de quelques heures, toutes les tiges fe font repliées, *r*, *r*, & toutes ont dirigé leur mouvement vers la fenêtre. Ainfi les unes, *b*, fe font repliées fur le côté extérieur; les autres, *a*, fur le côté intérieur. A l'approche de la nuit, celles-ci ont commencé à fe replier fur le côté extérieur, *n*, elles fe font éloignées de la fenêtre, pour s'approcher de la paroi qui lui étoit oppofée. La caufe de ces deux mouvemens contraires, eft la même que celle dont j'ai fait mention à la fin de l'article précédent.

J'ai mis d'autres *Haricots* en expérience dans les mêmes caiffes, après en avoir fermé la fenêtre très-exactement avec un volet, *f*, de bois, de trois lignes d'épaiffeur. Tous ces *Haricots* n'ont pas laiffé de fe replier; & ce qui m'a paru très-digne d'attention, c'eft que tous l'ont fait comme les précédens: tous ont dirigé leurs mouvemens vers la fenêtre ou vers la paroi dans laquelle elle étoit pratiquée. Ceux dont le côté extérieur regardoit la paroi oppofée, fe font un peu détournés vers cette paroi, à l'entrée de la nuit.

Expérience qui démontre la grande fenfibilité des fibres qui opérent le retournement des feuilles & le repliement des tiges.

C. La fenfibilité des fibres qui opérent le retournement des feuilles, & le repliement des tiges eft furprenante. J'en ai déja rapporté plufieurs traits dans le fecond Mémoire & dans celui-ci: on me pardonnera fi j'en rapporte encore un.

Après avoir fufpendu des tiges de *Mercuriale* dans des poudriers pleins d'eau, de maniere que l'extrêmité fupérieure de ces tiges a été tournée en embas, j'ai placé les poudriers au fond du baffin d'une fontaine. Ce baffin avoit quatorze pouces de profondeur, & la fontaine qui s'y déchargeoit,

§. C.

formoit un jet de demi-pouce de diametre : ç'a été précisément sous le jet que j'ai mis les poudriers. J'ai enfoncé en même tems un thermometre dans l'eau du bassin : j'en ai exposé un autre à l'air extérieur, & à l'ombre. J'ai fait cette expérience le 23 de Septembre, sur les dix heures du matin. Le tems étoit beau, & le soleil a dardé ses rayons sur le bassin pendant une partie du jour.

Le lendemain matin, j'ai trouvé toutes les tiges repliées; & ce qui étoit très-décisif, toutes l'étoient dans le même sens, je veux dire, du côté où la chaleur du soleil s'étoit fait le plus sentir. Le thermometre placé au fond de l'eau, étoit à douze degrés. Celui qui étoit à l'air extérieur, se tenoit à dix-huit.

Il est assurément très-remarquable que le soleil ait agi avec autant d'efficace sur ces tiges, à travers une masse d'eau de quatorze pouces de hauteur, & qui se renouvelloit à chaque instant. Je ne doute pas que cet astre ne fit sentir son impression à ces tiges à de beaucoup plus grandes profondeurs. J'ai déja invité les Physiciens à l'éprouver (LII.).

Nouvelle expérience sur le repliement des tiges placées dans une étuve.

CI. Les expériences que je viens de rapporter, me paroissent prouver de la maniere la plus évidente, que la chaleur, & sur-tout la chaleur directe du soleil, est la principale cause du retournement des feuilles & du repliement des tiges & des branches (LIII.). C'est sans doute aux contractions qu'elle excite dans la lame élastique des trachées, qu'il faut attribuer ces mouvemens. Ainsi lorsque la chaleur du lieu où l'on fait ces expériences, est à-peu-près la même en différens endroits, les feuilles ou les tiges ne jouent pas toutes dans le même sens; mais les unes se retournent ou se replient dans un sens, les autres dans un autre, suivant le plus ou le moins de disposition des fibres à se contracter d'un côté plutôt que de tout

§ CI

autre. C'eſt ce que j'ai ſouvent obſervé ſur des *Haricots* qui avoient crû dans une petite étuve, & qui s'y étoient étiolés. Ces *Haricots* avoient été ſemés dans des vaſes pleins de *Mouſſe.* Lorſqu'ils ont atteint la hauteur de ſept à huit pouces, & que leurs premieres feuilles ont commencé à ſe déployer, j'ai mis les vaſes dans une ſituation renverſée, j'ai préſenté leur ouverture au ſol de l'étuve. En le faiſant, je n'ai pas eu à craindre que la *Mouſſe* ſe détachât des vaſes; outre qu'elle y étoit très-preſſée, ſes filamens ſe lient mieux les uns aux autres que ne le feroient des molécules purement terreuſes. D'ailleurs la *Mouſſe* eſt beaucoup plus légere que la terre qui l'eſt le plus. J'ai retenu les vaſes dans cette ſituation par deux cordons, dont les extrêmités étoient attachées à un bâton qui traverſoit le milieu de l'étuve. Nous avons ici, pour le dire en paſſant, une maniere très-ſûre & très-ſimple de répéter une partie de ces expériences. Par-là on ne riſque point d'offenſer les tiges en les coudant; on change leur direction naturelle ſans les toucher, & on ne les place point dans le voiſinage d'un corps froid (XCVIII.). J'ai tourné & retourné ainſi en plein air, le même *Haricot* dix-huit fois conſécutives, dans l'eſpace d'un mois & demi. Il n'a paru en ſouffrir que dans ſa forme extérieure: il eſt devenu très-contrefait. Sa tige, & toutes ſes branches ſe ſont contournées en maniere de vis. Il a fleuri, & porté de très-belles ſiliques. Je lui aurois fait ſubir bien d'autres inverſions, ſi un coup de vent ne l'avoit gâté. Mon but étoit de ſavoir ſi ces inverſions réitérées nuiroient aux fleurs, ou aux fruits. Mais je reviens aux *Haricots* de l'étuve.

Haricot, qui s'étoit retourné juſqu'à 18 fois, en plein air.

Raiſon des variétés qu'on obſerve dans le jeu des Plantes miſes en expérience dans le même lieu.

Ils n'ont pas tardé à ſe replier, & comme ils ne l'ont pas fait dans le même ſens, j'en ai cherché la raiſon. Pour la découvrir, j'ai ſuſpendu des thermometres autour des vaſes & les ayant obſervés une heure après, je les ai tous trouvés à-peu-près au même degré. J'ai connu alors que cette diverſité

§. CI.

de mouvemens provenoit de la diverſité des tiſſus. J'ai mis auſſi-tôt d'autres *Haricots* en expérience dans l'endroit le plus chaud de l'étuve. Ils ſe ſont tous mus vers cet endroit. La ſupériorité de la chaleur a ſurmonté l'obſtacle que l'inégalité des tiſſus pouvoit apporter à l'uniformité des mouvemens.

SELON que la chaleur eſt plus ou moins forte, le repliement s'opere ſur une portion de la tige plus ou moins longue (*Pl. VII.*). A une chaleur très-foible, il n'y a que la ſommité (*Pl. XVI*, *Fig.* 7.) qui ſe replie : c'eſt-là que les fibres ont le plus de ſoupleſſe ou de ſenſibilité.

Phénomene en apparence contraire à l'hypotheſe, & qui la confirme.

SUR ces principes, on expliquera facilement quelques expériences du ſecond Mémoire dont je n'ai pas rendu raiſon (XLII, LII, LIII.). Par exemple, celle de l'*Atriplex* couchée horiſontalement ſur le ſoupirail d'un four à poulets, & qui au lieu de s'incliner vers l'intérieur du four, s'eſt portée vers l'air libre, s'explique d'une maniere fort ſimple, dès qu'on ſait que l'intérieur du four, quoique beaucoup plus chaud que l'air extérieur, eſt ordinairement moins ſec.

Onze inverſions ſucceſſives d'une *Tubéreuſe.*

J'AI fait en plein air ſur une *Tubéreuſe*, plantée dans un vaſe rempli de mouſſe, une expérience ſemblable à celle que j'ai rapportée ſur les Plantes de *Haricot* de la Figure 2 de la Planche XXX. J'ai fait ſubir à cette *Tubéreuſe* onze inverſions, dans l'eſpace d'environ cinq ſemaines d'Été. L'extrêmité ſupérieure de la tige, celle où ſont les fleurs, n'a point ceſſé de ſe replier. La Figure 6 repréſente par ſes différens Numéros les diverſes inflexions que les inverſions ont produit ſur la tige de cette *Tubéreuſe*. Le N°. 1 la fait voir telle qu'elle étoit le 17 d'Août. Le N°. 2 la repréſente telle qu'elle a paru le 23. Le N°. 3 comme elle étoit le 27. Le 29, elle étoit comme au N°. 4. Le 1 de Septembre, comme au N°. 5. Le 5, comme au N°. 6. Le 8, comme au N°. 7. Le 12, comme

au N°. 8. Le 14, comme au N°. 9. Le 18, comme au N°. 10. Le 22, comme au N°. 11.

§. CII.

De l'arrangement de diverses parties des Plantes.

Arrangement des branches & des feuilles du *Gui.*

CII. Je n'ai rien dit dans le troisieme Mémoire, de l'arrangement des feuilles & des branches de *Gui.* Je devois être curieux de savoir auquel des cinq Ordres que j'ai décrits (LVI.), cette Plante singuliere pouvoit se rapporter. Voici ce que j'ai observé sur ce sujet.

Autour de l'extrémité supérieure du tronc, naissent plusieurs branches cylindriques, fort droites & fort unies, inégales en longueur & en épaisseur, qui vont en s'écartant les unes des autres à mesure qu'elles s'élevent. Chacune de ces branches jette de même à son sommet d'autres branches plus petites, surmontées à l'ordinaire de deux feuilles opposées l'une à l'autre, & quelquefois de trois, placées sur les angles d'un triangle équilatéral. Souvent le tronc se prolonge, & du centre des branches qui le couronnent, sort une tige qui se ramifie comme le tronc, à son extrémité supérieure. Cet assemblage forme une touffe à-peu-près sphérique, assez épaisse pour que de petits oiseaux puissent y nicher.

Il résulte de ce court exposé, que le *Gui* appartient au troisieme Ordre, à celui des *Verticillées.*

Que le contournement de la tige peut quelquefois déguiser le véritable Ordre de distribution des feuilles. Exemple; la *Feve.*

CIII. En parlant dans l'article LIX. de la difficulté qu'on a quelquefois à reconnoître l'Ordre auquel une Plante doit être rapportée, je n'ai point fait mention de celles dont la tige se contournant en spirale, cache la véritable distribution de ses feuilles. Tel est par exemple, le cas de la *Feve.* La premiere fois que j'ai jetté les yeux sur cette Plante, ses feuilles m'ont paru distribuées en *quinconce*, ou suivant le quatrieme Ordre

§. CIV.

(LVI.). Mais l'ayant obſervée avec plus d'attention, j'ai reconnu qu'elle appartenoit au premier Ordre, à celui des *Alternes* (LVI.). Le contournement de la tige, en variant la poſition apparente des feuilles, laiſſoit croire qu'elles étoient diſtribuées d'une maniere plus compoſée qu'elles ne l'étoient en effet.

Que les ſommités des tiges & des branches de pluſieurs eſpeces ſont cannelées ou à pluſieurs côtés.
Exemple.

CIV. QUOIQUE la tige & les branches de la plupart des Plantes ſoient cylindriques, & que leur coupe tranſverſale ſoit par conſéquent circulaire, il n'en eſt pas toujours de même de leurs extrêmités, & ſur-tout de celles qui ſont les plus déliées. Leur coupe tranſverſale eſt aſſez ſouvent une figure à pluſieurs côtés, dont le nombre m'a paru invariable dans chaque eſpece. Ces extrêmités ſont cannelées, & ce ſont ces cannelures qui déterminent les angles de chaque figure. J'ai déja parlé (Ibid.) des cannelures de la *Ronce*, & de ſa coupe tranſverſale. J'ai fait depuis de ſemblables obſervations ſur pluſieurs eſpeces de Plantes, ſoit herbacées ſoit ligneuſes. J'ai vu des ſommités à trois, à quatre, à cinq, à ſix, à huit côtés. L'*Aune*, l'*Oranger*, le *Peuplier* m'ont fourni des exemples de ſommités à trois pans, ou dont la coupe eſt triangulaire. Celle de la *Feve*, du *Buis*, du *Fuſain*, eſt un quarré. Celle de l'*Atriplex*, du *Jaſmin jaune des Indes*, du *Pêcher*, eſt un pentagone. Celle de la *Clématis*, de l'*Erable*, du *Jaſmin commun*, eſt un hexagone. Celle du *Chanvre* eſt un octogone. Enfin, j'ai vu des ſommités parfaitement circulaires ; telles ſont celles de la *Julienne blanche*, de l'*Amandier*, du *Prunier*, de l'*Oſier*.

A meſure que les extrêmités groſſiſſent, elles prennent de la rondeur, & les cannelures s'effacent. Il eſt cependant des eſpeces qui retiennent ces cannelures : le *Fuſain* & la *Ronce* en ſont des exemples.

§. CV. Arrangement des grains du *Bled de Turquie.*

CV. Il n'eſt point de Plantes où la diſtribution des graines ſoit plus ſenſible que dans le *Mays*, *Bled de Turquie.* Je me ſuis plû à l'y obſerver. Les épis de cette Plante ſi féconde & ſi utile, forment des maſſes coniques qui ont quelquefois plus de neuf à dix pouces de longueur ſur deux à trois pouces de diametre à leur baſe. Les grains, de figure ellyptique, & un peu plus gros que des pois, ſont rangés à la file ſur pluſieurs lignes, tantót droites ou paralleles à l'axe de l'épi, tantôt courbes ou qui montent en ſpirales autour de cet axe. Les grains ſont placés ſur ces lignes de façon que leur grand diametre coupe à angles droits l'axe de l'épi.

Variétés qu'on y obſerve.

M'ÉTANT aviſé de compter le nombre des lignes ou des rangées de différens épis, j'ai été ſurpris d'en voir ſur la plupart douze ou quatorze. Les grains de ces épis étoient ainſi diſtribués ſur des poligones de douze ou de quatorze côtés. J'ai été curieux d'approfondir ce fait, & de m'aſſurer ſi l'AUTEUR de la Nature avoit préféré ces poligones à toute autre figure pour la diſtribution des grains du *Bled de Turquie.* Dans cette vue, j'ai examiné avec ſoin ſept cents vingt-quatre épis de cette Plante. Sur ce grand nombre j'en ai trouvé cent quatre-vingt dix-neuf, où la diſtribution des grains étoit irréguliere, je veux dire, où les rangées étoient tellement confondues les unes dans les autres, que je ne pouvois les ſuivre diſtinctement d'un bout à l'autre de l'épi. J'ai remarqué que cette confuſion étoit plus grande à la baſe de l'épi, que vers ſon extrêmité ſupérieure. J'ai même vu bien des épis du nombre de ceux dont je parle, où les rangées étoient très-diſtinctes vers l'extrêmité ſupérieure. Je n'ai cependant pas laiſſé de mettre ces épis au rang des irréguliers. Je n'ai eſtimé réguliers que ceux dont les rangées étoient par-tout diſtinctes. Parmi ces derniers, j'en ai compté trois où la diſtribution des grains étoit ſur huit lignes; ſeize où cette diſtribution étoit ſur dix-huit lignes; trente-deux ſur dix lignes; ſoixante dix-huit ſur

§. CVI.

feize lignes ; cent quarante-quatre fur quatorze lignes ; deux cents cinquante-deux fur douze lignes.

On voit par cet examen, que les poligones de douze & de quatorze côtés font ceux qui dominent dans les épis du *Bled de Turquie*.

J'ai dit que les grains de cette Plante font ellyptiques : cela eft très-vrai de ceux qui font placés vers le milieu de l'épi ; mais il m'a paru que ces grains s'arrondiffoient à mefure qu'ils approchoient de la bafe de l'épi ou de fa pointe. Quelle eft la raifon phyfique (1) de ce changement de forme ? Quelle en eft la caufe finale ?

Arrangement fymmétrique qu'on obferve dans les radicules de quelques efpeces, & en particulier dans celles du *Haricot*.

CVI. J'ai répété mes premieres obfervations (LXIX.) fur l'arrangement des racines du *Haricot*. Je l'ai trouvé le même dans tous les individus que j'ai obfervés. Je l'ai encore retrouvé tel, à quelques variétés près, dans les racines du *Pois*, de la *Feve*, du *Sarrafin*.

J'ai auffi obfervé les racines des *Amandiers* naiffans, elles ne m'ont rien offert jufqu'ici de régulier.

Tiges de cette Plante d'où fortoient des radicules arrangées avec la même fymmétrie.

J'ai annoncé dans l'article XC. une obfervation qui mérite de trouver place ici. Il s'agit de quelques tiges de *Haricots*, qui ayant été plongées pendant quatre jours dans une infufion de *Garance*, avoient commencé à pouffer de petites racines dont j'ai renvoyé à décrire l'arrangement.

Ces radicules (*Pl. XXX*, *Fig.* 3 & 4.) femblables à de très-petites épines, étoient diftribuées comme les divifions de

(1) Les grains placés dans le milieu de l'épi, plus preffés par les grains qui font au-deffus & au-deffous d'eux, que par ceux qui font placés fur les côtés, trouveroient-ils plus de facilité à s'étendre dans ce dernier fens que dans le premier ?

la maîtreſſe racine, ſur quatre lignes exactement paralleles, & à égales diſtances les unes des autres. Quelquefois ces lignes montoient en ſpirales (*Fig.* 4.) autour de l'axe de la tige. Les intervalles compris entre les radicules d'une même rangée, n'étoient pas par-tout les mêmes, & ces variétés ne m'ont paru ſoumiſes à aucun ordre conſtant. On obſervoit çà & là ſur les rangées, de très-petites fentes oblongues, qui déſignoient la place où devoient bientôt paroître des radicules. En effet, les radicules (*Fig.* 5, *r.*) obſervées à la loupe, paroiſſoient ſortir d'une ſemblable fente, *f.*

Ce n'étoit pas ſeulement par leur arrangement que ces radicules ſe faiſoient remarquer: elles attiroient encore l'attention par leur couleur: elles étoient d'un rouge très-vif, que la blancheur naturelle de la tige ne contribuoit pas peu à relever.

Même obſervation ſur le pédicule des feuilles.

J'ai vu des feuilles de *Haricot* plongées dans l'eau, pouſſer le long de leur pédicule, de petites racines dont l'arrangement imitoit celui que je viens de décrire.

De quelques ſingularités des Plantes.

Nouveaux exemples des greffes opérées naturellement entre des feuilles ou entre des folioles.

CVII. On a vu dans le quatrieme Mémoire (LXXI.), que les folioles des *Feuilles compoſées ſe greffent* aſſez ſouvent les unes aux autres, enſorte que deux ou trois folioles n'en compoſent plus qu'une ſeule, ſur un pédicule commun.

J'ai obſervé plus d'une fois deux folioles (*Pl. XXXI*, *Fig.* 1, *a*, *b.*) de *Haricot*, greffées l'une à l'autre par leurs bords, ſans que les pédicules *propres*, *p*, *p*, participaſſent à cette union: ils étoient demeurés très-diſtincts & ſéparés l'un de l'autre par un aſſez grand intervalle.

§. CVII.

J'AI vu de femblables greffes opérées de deux façons différentes entre des *feuilles fimples*. Tantôt j'ai vu deux feuilles (*Pl. XXXI*, *Fig.* 2, *a*, *b*.) réunies par leurs bords, depuis l'origine du pédicule jufques vers les deux tiers de leur longueur. On appercevoit fur le pédicule une petite rainure, *r*, qui fe prolongeoit dans la principale nervure, & qui indiquoit l'endroit de la jonction des deux feuilles. Le *Grenadier* m'a fourni un exemple de cette forte de greffe.

TANTÔT j'ai vu deux feuilles collées l'une à l'autre par leur furface inférieure. Les deux nervures principales s'étoient unies près de leur bafe. J'ai obfervé cette greffe dans la Laitue.

Réflexions fur ces greffes naturelles.

TOUTES ces greffes ne concourent-elles pas à prouver qu'il y a dans les feuilles deux fubftances analogues à la fubftance *corticale* & à la fubftance *ligneufe* qu'on obferve dans les branches & dans la tige ? On fait que c'eft de l'expanfion en tout fens de la fubftance corticale fur la fubftance ligneufe, que dépend l'union de la *greffe* avec le *fujet*. Un léger déchirement produit dans les vaiffeaux de deux feuilles encore tendres & qui fe touchent, peut fuffire à les unir. Peut-être même que la fimple application de ces deux feuilles l'une fur l'autre, continuée pendant quelque tems eft capable d'opérer le même effet.

Autre exemple des monftruofites fingulieres qu'offrent les feuilles de Chou-fleur.

CVIII. LE *Chou-fleur* abonde en productions monftrueufes du genre de celles que j'ai décrites dans l'article LXXII. Elles m'ont offert l'année derniere de nouvelles variétés. Je ne ferai qu'indiquer les principales.

ÇA & là fur la principale nervure de la furface fupérieure, on voit s'élever de petites feuilles, les unes en forme d'oreilles de Chat, dont la concavité regarde l'extrêmité fupérieure de la feuille, les autres en maniere de langues, dont la bafe fuit

§. CIX.

ordinairement la direction de la nervure. Dans quelques-unes cette base lui est inclinée ; dans d'autres elle lui est perpendiculaire. Quelquefois on n'apperçoit sur la nervure qu'une arrête vive dirigée suivant sa longueur, du milieu de laquelle sort un bouton conique, gros comme la tête d'une épingle. Ce bouton est une feuille naissante. D'autres fois, ces feuilles singulieres au lieu de s'élever perpendiculairement sur la nervure, rampent sur la surface supérieure de la feuille. Enfin, j'ai vu des feuilles en *entonnoir* partir de la principale nervure de la surface inférieure ; mais ce cas m'a paru très-rare. L'intérieur de ces entonnoirs étoit comme à l'ordinaire, d'un tissu semblable à celui de la surface supérieure ; le tissu de l'extérieur ressembloit à celui de la surface opposée.

Nouveaux détails sur la Plante mi-parti *Bled* & *Ivraie*.

CIX. LA Plante mi-parti *Bled* & *Ivraie* que j'ai fait connoître dans l'article LXXV, est une de ces productions extraordinaires, dont on ne sauroit trop constater l'existence. Si le témoignage d'un aussi excellent Observateur que l'est M. CALANDRINI, ne suffisoit pas pour dissiper tous les doutes qu'on pourroit se former là-dessus, j'ajouterois qu'il disséqua cette Plante en 1733, devant une société de Gens de Lettres, qui se rendirent très-attentifs à toutes les particularités qu'elle renfermoit. On observa très-distinctement, que les deux tuyaux, l'un (*Pl. XXXI*, *Fig.* 3, *B.*) de *Bled*, l'autre, *Y*, d'*Ivraie*, partoient d'un tuyau, *T*, & d'un nœud commun. On ouvrit ce tuyau commun suivant sa longueur ; on l'examina avec la plus grande attention, & on n'y découvrit qu'une seule cavité. L'épi de *Bled* paroissoit assez chétif ; mais l'épi d'*Ivraie* étoit très-beau & bien fourni de grains.

Conjectures sur l'origine de cette monstruosité.

ON a cherché à rendre raison de ce phénomene en supposant que deux Plantes, l'une de *Bled*, l'autre d'*Ivraie*, ayant crû fort près l'une de l'autre, s'étoient greffées *par approche*. M. DUHAMEL à qui j'ai communiqué le fait, a re-

§. CX.

gardé cette conjecture comme fauſſe ; il a préféré de recourir à la confuſion des pouſſieres des étamines. Je me range volontiers à ſon ſentiment, comme à celui qui me paroît le plus probable. Je voudrois néanmoins qu'on eſſayât de produire des greffes ſemblables à celle qu'on ſuppoſe ici, ſoit en liant enſemble des Plantes de *Bled* & des Plantes d'*Ivraie* encore tendres, ſoit en pratiquant dans quelques-unes de légeres inciſions à l'endroit du contact, & principalement aux plus gros nœuds.

Indication de quelques expériences à tenter ſur ce ſujet.

Réflexion ſur la prétendue dégénération du *Bled* en *Ivraie*.

CX. LORSQU'ON réfléchit ſur les caracteres qui diſtinguent le *Bled* de l'*Ivraie* ; lorſqu'on fait ſur-tout attention à la grande différence qu'on remarque dans la forme de l'épi, & dans l'arrangement des grains ; on ne ſauroit ſe perſuader que le plus ou le moins d'humidité, que certaines diverſités dans le terrein, dans le climat, dans la culture, ſoient capables de métamorphoſer le *Bled* en *Ivraie*. S'il ne falloit pour opérer cette métamorphoſe, que changer ſimplement les proportions d'un tout, qu'alonger exceſſivement des parties qui dans l'état naturel feroient demeurées raccourcies ; s'il ne s'agiſſoit que de produire quelques variétés dans les tiſſus & dans les couleurs, aſſurément les cauſes qu'on vient d'indiquer feroient très-ſuffiſantes pour opérer de tels effets. Le regne végétal & le regne animal nous fourniſſent mille exemples de ſemblables changemens opérés par ces différentes cauſes. Et ſans ſortir de notre ſujet, quelle différence la nouvelle culture ne met-elle point entre les grains d'une même eſpece (XCII.). Mais la transformation dont il eſt ici queſtion, ſuppoſe encore de beaucoup plus grands changemens, des changemens qui affectent la ſtructure même des parties eſſentielles, & leur arrangement reſpectif. Or ce ſont ces changemens, que les cauſes qu'on a indiquées ne paroiſſent point du tout capables d'effectuer. En vain alléguera-t-on en preuve de la prétendue métamorphoſe, la Plante dont il a été parlé dans l'article précédent ; en vain

produira-t-on des grains pris sur le même épi, & qui sembloient tenir le milieu entre des grains de *Bled* & des grains d'*Ivraie*; en vain citera-t-on des champs ensemencés avec du *Bled* très-pur, & qui ont paru couverts d'*Ivraie* au tems de la moisson; tous ces faits, & beaucoup d'autres de même genre, ne sont que des preuves très-équivoques de la dégénération qu'on voudroit établir.

La Plante mi-parti *Bled* & *Ivraie* est un phénomene extrêmement rare, qu'on ne sauroit alléguer en preuve dans un cas fort commun. On a d'ailleurs une explication de ce phénomene, qui peut contenter les Physiciens (CIX.). Les grains qui ont semblé tenir le milieu entre les grains du *Bled* & ceux de l'*Ivraie*, étoient des grains qui offroient de légeres variétés dans leur extérieur. Ces variétés ont été mal observées, ou observées par des yeux qui cherchoient à y voir la dégénération. Les champs que l'on a cru avoir ensemencés avec du *Bled* très-pur, l'avoient été avec du *Bled* mêlé d'*Ivraie*: l'année ou le terrein ayant été plus favorables à l'*Ivraie* qu'au *Bled*, les grains de l'*Ivraie* ont prospéré, & ceux du Bled ont manqué en partie: de là, la dégénération apparente. On sait assez que le *Bled* qui au premier coup d'œil paroît le plus pur, se trouve souvent très-chargé d'*Ivraie* quand on vient à l'examiner grain à grain. On sait aussi que l'*Ivraie* de la derniere récolte peut se conserver saine en terre, au moins jusqu'aux feuilles suivantes. Enfin, par combien de moyens auxquels on ne prête aucune attention, l'*Ivraie* peut-elle se glisser dans les champs? Les engrais seuls peuvent y en introduire beaucoup plus qu'on ne l'imagine.

Je ne fais qu'effleurer ce sujet. Il a été traité avec autant de sagacité que d'agrément, dans un discours latin, prononcé à une de nos dernieres solemnités académiques, par feu M. Cramer, mon illustre compatriote, dont la République des

§. CX.

Lettres & notre État en particulier, pleureront long-tems la mort prématurée. Ce difcours, qui par l'élégance & la pureté du ftyle, feroit honneur aux meilleures plumes de l'antiquité, eft une efpece de dialogue entre deux amis, dont l'un défend par les argumens les plus fpécieux, la prétendue dégénération du *Bled* en *Ivraie*, & dont l'autre la combat par toutes les raifons que fourniffent la faine Phyfique & les expériences de divers Savans. L'Auteur fe déclare en faveur des Phyficiens qui nient cette dégénération; & fon jugement paroîtroit encore d'un plus grand poids, fi l'on favoit comme moi, combien il étoit habile dans l'art de pefer les raifons, & d'apprécier les probabilités. Le difcours de ce favant Profeffeur a été imprimé il y a environ un an, dans le *Mufeum Helveticum.*

Expérience de l'Auteur à ce fujet.

J'AI commencé des expériences qui me paroiffent très-propres à démontrer la vérité ou la fauffeté de la converfion du *Bled* en *Ivraie*. Le 3 d'Octobre 1751, j'ai fait fouiller dans une terre qui, de mémoire d'homme, n'avoit point porté de grains. J'ai rempli de cette terre, pour ainfi dire, *vierge*, une grande caiffe divifée en fix compartimens égaux, d'un pied en quarré, dont les côtés exactement joints les uns aux autres, avoient plus d'un pouce d'épaiffeur. J'ai femé dans les deux compartimens des extrêmités, quarante-huit grains de *Bled*, je veux dire, douze grains dans chaque compartiment. Ces grains avoient été choifis & examinés avec un foin & une attention vraiment fcrupuleux. J'ai femé dans les deux compartimens du milieu, vingt-quatre grains d'*Ivraie*, examinés avec la même attention. Pour écarter tout foupçon & prévenir les équivoques & les accidens qui auroient pu répandre quelque nuage fur cette expérience, je pouvois me contenter de femer les grains dans un ordre qui fût propre à faire reconnoître les Plantes qui en naîtroient. Je ne me fuis pourtant pas borné à cette précaution. J'ai fait faire foixante

& douze tuyaux de bois, de deux à trois pouces de longueur, & de cinq à ſix lignes de diametre. J'ai enfoncé ces tuyaux en terre juſqu'à trois à quatre lignes de leur ouverture ſupérieure. Au centre de chacun d'eux a été dépoſé le grain, ſoit de *Bled* ſoit d'*Ivraie*, que j'avois choiſi. J'ai recouvert ce grain de la même terre dans laquelle l'ouverture inférieure du tuyau étoit enfoncée. A ces différentes précautions, j'ai joint encore celle de tenir la caiſſe dans un jardin renfermé de murs. Et comme les partiſans de la dégénération du *Bled* en *Ivraie* veulent qu'elle s'opere par un excès d'humidité, j'ai fait arroſer pluſieurs fois la ſemaine, & juſqu'au tems de la moiſſon, la terre de deux des compartimens où j'avois ſemé du *Bled*. L'eau a ſurnagé chaque fois, & a couvert entiérement les tuyaux. La terre de ces compartimens a été conſervée ainſi dans un degré d'humidité ſupérieur à celui des champs qui abondent le plus en *Ivraie*. Je ferai cependant obſerver que j'ai interrompu les arroſemens dans les grands froids.

Le réſultat de cette premiere expérience faite avec tant de ſoins & de précautions, a été tel que je l'avois prévu: j'ai recueilli du *Bled* où j'avois ſemé du *bled*, de l'*Ivraie* où j'avois ſemé de l'*Ivraie*. Mais ce qui m'a paru très-digne d'attention, j'ai eu de la *Nielle* ou du *Charbon* dans le *Bled* qui n'avoit été humecté que par l'eau du ciel, comme dans celui qui l'avoit été & par cette eau & par celle des arroſemens. Cette maladie du *Bled* ne paroît donc pas provenir d'un excès d'humidité, comme le penſent quelques Auteurs, & en particulier M. Tull (1).

Le 25 d'Août 1752, j'ai répété cette expérience dans la même terre, & avec les mêmes précautions. Je me ſuis ſervi pour cet effet, des ſemences que j'y avois recueillies le mois précédent. Mais cette année les arroſemens ont été beaucoup

(1) Traité de la culture des terres ſuivant les principes de M. Tull, par M. Duhamel.

§. CX.

plus multipliés. Tous les jours, & fort ſouvent pluſieurs fois par jour, on a arroſé exceſſivement la terre de deux des compartimens où j'ai ſemé du *Bled*. Par là, on a entretenu cette terre dans un état qui a différé peu de celui des terres marécageuſes. Cependant le *Bled* qui a crû dans un terrein ſi abreuvé, ne m'a pas offert un ſeul épi attaqué de la *Nielle*, ou du *Charbon*. Je n'en ai point vu non plus dans le *Bled* qui n'a pas été arroſé. Le *Bled* arroſé a été conſtamment d'un verd beaucoup plus foncé que le *Bled* non arroſé. Il eſt auſſi devenu plus grand, il a plus *tallé*, & ſes épis ont été plus fournis de grains. Conſidérant ce *Bled* vers la mi-Juin, je n'ai pas été médiocrement ſurpris d'y découvrir une belle Plante d'*Ivraie*. Elle paroiſſoit partir du pied d'une Plante de *Bled*. J'ai examiné auſſi-tôt le tuyau dans lequel cette derniere avoit pris ſon accroiſſement. J'ai reconnu à ne pouvoir s'y méprendre, que la Plante d'*Ivraie* avoit crû hors de ce tuyau. Mais pour qu'il ne reſtât aucun doute là-deſſus, j'ai arraché avec précaution les deux Plantes, & j'ai obſervé très-attentivement leurs racines. Celles de l'*Ivraie* étoient appliquées immédiatement à l'extérieur du tuyau, dans l'intérieur duquel celles du *Bled* étoient renfermées. J'ignore par quel accident un grain d'*Ivraie* s'étoit gliſſé dans cet endroit; mais ce fait nous apprend combien on doit ſe défier des expériences qu'on a tentées ſur ce ſujet, & à quel point la précaution de ſemer dans des tuyaux étoit néceſſaire. Je me propoſe de continuer cette expérience pendant quelques années: je la répéterai même plus en grand, & dans un terrein plus abreuvé encore. Les réſultats en deviendront ainſi plus déciſifs, ſoit à l'égard de la dégénération prétendue du *Bled* en *Ivraie*, ſoit à l'égard de la *Nielle* & des différentes eſpeces d'altérations qu'une trop grande humidité peut occaſioner dans ce grain.

Nouvelles recherches

CXI. La petite particularité que les racines de l'*Ivraie* m'ont offerte, & dont j'ai parlé dans l'article LXXV, m'a paru demander

§. CXI.
ſur les racines du *Bled* & ſur celles de l'*Ivraie.*

mander un nouvel examen. J'ai voulu ſuivre dès ſa naiſſance, la végétation de ces racines que j'ai nommé *ſupérieures*, & m'aſſurer s'il n'en paroît jamais de ſemblables dans le *Bled.* La maniere d'y parvenir étoit très-ſimple : tout conſiſtoit à ſemer à part de l'*Ivraie* & du *Bled* dans une terre qui n'eût jamais porté de grains, & à arracher avec précaution un certain nombre de pieds de l'une & de l'autre eſpece, pour en obſerver attentivement l'extrêmité inférieure. Je l'ai fait l'année derniere ; & je vais rapporter ce que mes obſervations m'ont fourni de plus remarquable.

Le 4 d'Octobre, j'ai ſemé, comme je viens de le dire, du *Bled* & de l'*Ivraie*, dont j'ai examiné chaque grain avant que de le mettre en terre. Le 19, les Plantes ayant commencé à lever, j'en ai arraché quelques-unes avec beaucoup de précaution, & après les avoir lavées, je les ai miſes dans un verre plein d'une eau très-claire.

Particularités ſur leur végétation.

La, j'ai apperçu dans les Plantes d'*Ivraie*, quatorze ou quinze lignes au-deſſus des racines, un petit nœud (*Pl. XXXI, Fig.* 4, *n.*), un peu ſaillant, de même couleur que la tige, c'eſt-à-dire, d'un blanc très-vif. La partie, *J*, de la tige compriſe entre ce nœud & les racines, étoit plus effilée que la partie, *S*, compriſe entre ce même nœud & l'origine des feuilles, *O*.

Je n'ai rien obſervé de ſemblable dans les Plantes de *Bled*: je n'ai pu y découvrir de nœud ; & la tige, loin de diminuer de groſſeur dans ſon extrêmité inférieure, paroiſſoit, au contraire, en augmenter ; comme je l'ai déja remarqué dans l'article LXXV.

Il étoit facile de conjecturer que le nœud que j'avois apperçu dans l'*Ivraie*, feroit l'endroit d'où ſortiroient les *ſecondes*

§. CXI

racines ou les racines *supérieures*. Pour en hâter le développement, j'ai porté trois à quatre Plantes d'*Ivraie* dans une chambre échauffée par un fourneau, & où le thermometre de M. de REAUMUR se tenoit, à l'ordinaire, aux environs de douze degrés. J'ai mis dans la même chambre trois à quatre Plantes de *Bled*. J'ai exposé en même tems à l'air, sur la fenêtre de mon cabinet, le même nombre de Plantes de *Bled* & *d'Ivraie* pour juger de la différence des progrès. Le thermometre suspendu à cette fenêtre se tenoit alors aux environs du sixieme degré.

DEUX jours après, savoir le 21, les Plantes d'*Ivraie*, qui étoient dans la chambre, commençoient à pousser des racines *supérieures*. Elle ne paroissoient encore que comme deux petites excroissances placées aux deux côtés du nœud dont j'ai parlé: ces excroissances se sont alongées, & le lendemain j'ai vu deux petites racines (*Fig*. 5, *r*, *r*.) s'offrir à mes yeux. J'ai considéré alors les Plantes de *Bled*, mais je n'y ai rien découvert qui ait fixé mon attention.

LE 24, j'ai commencé à voir les racines *supérieures* dans l'*Ivraie* exposée sur la fenêtre de mon cabinet, & dans celle que j'ai tiré de terre le même jour. J'ai apperçu sur l'*Ivraie* de la chambre, une troisieme radicule qui sortoit d'entre les deux premieres *supérieures*, à la maniere des feuilles *verticillées* (LVI.). Ces racines supérieures qui avoient commencé à paroître le 21, avoient déja sept à huit lignes de longueur. Elles étoient très-effilées, & couvertes de filamens fort courts.

LE 10 de Novembre, j'ai arraché de nouveau quelques Plantes de *Bled*: je les ai mises dans un verre plein d'eau, & je les y ai observées très-attentivement. J'ai remarqué que la tige étoit devenue transparente. On observoit intérieurement un corps (*Pl. XXXI*, *Fig*. 6, *c*.). cylindrique, un peu moins

tranſparent que l'enveloppe, *e*, extérieure, & qui n'occupoit qu'une partie de la capacité de cette enveloppe. Entre celle-ci & le bord de ce corps, il y avoit un vuide qu'on diſtinguoit nettement.

Dix à douze jours après, le corps cylindrique a paru diminuer de groſſeur & perdre de ſa tranſparence. On voyoit aſſez manifeſtement qu'il n'étoit autre choſe que le corps même de la tige renfermé dans une enveloppe fort diaphane. Sous cette enveloppe, à deux pouces des racines, j'ai apperçu un nœud (*Pl. XXXI*, *Fig.* 7, *N.*) fort opaque, beaucoup plus gros que dans l'*Ivraie*, & qui rempliſſoit preſque toute la capacité de l'enveloppe. C'étoit immédiatement au-deſſous de ce nœud que le corps intérieur de la tige diminuoit de groſſeur, *d*, & cette diminution ſe faiſoit d'une maniere fort bruſque. Depuis cet endroit juſqu'aux racines, ce corps conſervoit le même diametre, ou à-peu-près : j'ai vu une Plante dans laquelle il étoit contourné en vis un peu au-deſſus du collet.

La découverte du nœud dont je viens de parler, annonçoit qu'il en ſeroit du *Bled* comme de l'*Ivraie*, qu'il pouſſeroit comme celui-ci des racines *ſupérieures*. Ne les voyant point paroître, ni ſur les Plantes que je tenois dans des verres, ni ſur celles que j'élevois dans une caiſſe, je me ſuis laſſé d'attendre. J'ai été arracher dans un champ pluſieurs Plantes de *Bled* ſemées depuis quelques mois : j'ai vu auſſi-tôt un grand nombre de racines (*Fig.* 8, *s.*) qui partoient du nœud que j'ai décrit. Elles étoient aſſez longues, & beaucoup plus fortes que dans l'*Ivraie*. Au-deſſous de ces racines, la tige, *t*, étoit extrêmement effilée. Elle avoit perdu ſon enveloppe. Quelques feuilles ſéches qu'on remarquoit autour du nœud, indiquoient qu'elles tenoient auparavant à cette enve-

§. CXI.

loppe, qu'elles n'en étoient qu'une prolongation, comme celles-ci n'étoit elle-même qu'une prolongation des premieres racines.

A la sortie de l'Hyver, les secondes racines ont déja fait de grands progrès. Leur nombre détermine celui des tuyaux que la Plante poussera. Ce sont les extrêmités de ces racines que l'on coupe par la nouvelle culture (XCII.). Lorsque les tuyaux s'élevent, il sort du nœud placé immédiatement au-dessus de celui dont j'ai parlé, de troisiemes racines (*Fig.* 9, *t*,) destinées apparemment à fournir à la Plante une abondance de sucs nécessaire à la nourriture des nouvelles productions qui doivent s'y développer. On pourroit nommer ces troisiemes racines *de l'âge viril.* Les secondes racines, *s*, seront celles de l'*adolescence*; les premieres, *p*, celles de l'*enfance*.

Ces trois Ordres de racines sont représentés de la maniere la plus parfaite dans la Figure 9 de la Planche XXXI. Cette Figure est celle de l'extrêmité inférieure d'une Plante de *Bled* arrachée après la moisson On voit encore en *g*, l'enveloppe du grain dont cette Plante étoit sortie un an auparavant. Cette enveloppe n'a pu être consumée pendant un tems si long; & je l'ai retrouvée dans presque tous les pieds que j'ai examinés. Au-dessous de cette enveloppe paroissent les premieres racines, les racines de l'*enfance*, *p*. Elles sont fort menues & peu nombreuses. Du milieu de ces racines s'éleve l'ancienne tige, *T*, longue d'environ un pouce, & qui n'a guere que l'épaisseur d'un fil. Souvent cette tige est deux à trois fois plus longue: d'autres fois elle est si courte que l'enveloppe du grain paroît attachée immédiatement au premier nœud. Ces variétés dépendent sans doute, du plus ou du moins de profondeur auquel le grain a été enfoncé. A l'extrêmité supérieure de cette tige est le premier nœud, *n*, d'où partent les secondes racines de l'*adolescence*, *s*, assez grosses proportionnellement à la Plante, & qui n'ont ici qu'une très-petite partie de leur longueur. A

§. CXI.

un pouce du premier nœud, on en voit un ſecond, *N*, qui donne naiſſance aux troiſiemes racines, ou à celles de l'*âge viril*, *t* : ces racines ne différent pas ſenſiblement de celles de l'*adoleſcence*.

Toutes les particularités que les Figures 7, 8 & 9 de la Planche XXXI, ſont deſtinées à mettre ſous les yeux, je les ai obſervées dans l'*Ivraie*. Ainſi le caractere que j'ai indiqué dans l'article LXXV, pour diſtinguer cette Plante du *Bled*, ſe réduit principalement à ceci ; que l'*Ivraie* pouſſe les ſecondes racines beaucoup plutôt que le *Bled* ; & que le nœud d'où ces racines ſortent, ſe diſtingue auſſi plutôt dans celle-là que dans celle-ci. Ce ne ſont pas là de grandes différences ; mais peut-être que les Phyſiciens qui s'appliquent à caractériſer les eſpeces, ne les jugeront pas indignes de leur attention. Plus les eſpeces d'une même claſſe ſe rapprochent, & plus on doit ſe rendre attentif à tous les traits qui peuvent les différencier.

Quoique j'aie vu dans les pieds de *Bled* & d'*Ivraie* que j'ai arrachés après la moiſſon, les trois Ordres de racines exprimées dans la Figure 9, Planche XXXI, on n'en doit pas conclure qu'ils ſe trouvent conſtamment dans tous les individus. Il peut y avoir à cet égard des variétés analogues à celles qu'on remarque par rapport à la longueur de l'ancienne tige, & qui procedent de la même cauſe. Par exemple, j'ai vu des Plantes de *Bled* où le ſecond nœud (*Pl. XXXI*, *Fig.* 9, *N.*) étoit ſi rapproché du premier, *n*, que les racines qui en partoient ſe confondoient les unes dans les autres. D'un autre côté, on trouvera des Plantes où les deux nœuds ſeront beaucoup plus diſtans l'un de l'autre qu'ils ne le ſont ici.

Vues pratiques qu'on pourroit en déduire.

Ces obſervations pourront conduire à quelque regle de pratique ſur la profondeur à laquelle on doit enterrer le grain pour procurer le développement d'un plus grand nombre de

§. CXI.

racines. On remarque en général, que les nœuds ſont les parties de la Plante où la végétation des racines & des boutons s'opere avec le plus d'énergie ; ſoit que les fréquens repliemens que les vaiſſeaux y ſouffrent, rallentiſſant le cours du ſuc nourricier, facilitent ſon entrée dans les germes que renferment ces nœuds ; ſoit que ce ſuc y reçoive une préparation qui le rend plus propre au développement de ces germes.

C'EST donc des nœuds placés à leurs pieds, que le *Bled*, l'*Ivraie*, l'*Orge* & les autres Plantes de ce genre pouſſent ces nombreux tuyaux qui font leur fécondité. De jour en jour il ſort d'entre ces tuyaux de nouvelles racines, *r*. Il en ſort pareillement de leurs nœuds inférieurs. La Plante de *Bled* repréſentée dans la Figure 9, Planche XXXI, n'avoit pouſſé qu'un ſeul tuyau. Mais celle qui eſt repréſentée dans la Figure 8, en avoit déja pouſſé quatre à cinq, *F*, *F*, *F*, *F*.

J'AI fait part à M. DUHAMEL de ces particularités. Il m'a appris que les racines qui pouſſent aux nœuds des Plantes *graminacées*, lui étoient connues depuis long-tems. Il m'a offert obligeamment de m'en envoyer un deſſin ; Mais j'ai cru que ceux que je donne ici, de la main de M. SOUBEYRAN, ne laiſſoient rien à déſirer.

LORSQU'ON examine au Printems les racines du *Bled*, on remarque que celles (*Pl. XXXI*, *Fig.* 8, *p.*) qui ſe ſont développées les premieres, paroiſſent comme deſſéchées : il en eſt de même de la tige, *t*, très-effilée qui s'éleve du milieu de ces racines. Ce deſſéchement eſt-il auſſi réel qu'il le paroît ? Ces racines & cette tige ſont-elles devenues incapables des fonctions qui leur ſont propres ? Je ſuis en état de ſatiſfaire à cette queſtion. Des Plantes de *Bled* âgées de ſix à ſept mois, que j'ai tenues plongées par leurs premieres racines (*Pl. XXXI*. *Fig.* 8, *p.*) & une partie de l'ancienne tige, *t*,

§. CXII.

dans des verres pleins d'eau, se sont séchées en aussi peu de tems que de semblables Plantes qui ont été laissées absolument sans nourriture. D'autres Plantes de *Bled* qui ont été plongées dans l'eau, les unes avec toutes leurs racines supérieures, *s*, les autres avec une partie de ces mêmes racines, ont continué à végéter. Il en est donc des racines & de la tige que le *Bled* pousse à sa naissance, comme des *lobes* & des *feuilles séminales*, qui se dessèchent après avoir rendu à la jeune Plante des services nécessaires.

Que le *Bled de Turquie* est sujet, comme le *Froment*, à la *Nielle*.

CXII. COMME le *Bled* ordinaire & plusieurs autres especes de *grains*, le *Bled de Turquie* est sujet à la *Nielle* ou au *Charbon*. Cette maladie y produit des altérations extrêmement singulieres, & que je ne sache pas qui aient encore été décrites. Je dois dire cependant, que M. DUHAMEL m'a écrit, le mois de Décembre dernier, qu'il les avoit observées; mais sans doute que ç'a été depuis la publication de son dernier (1) ouvrage *sur la culture des terres*, puisque dans le chapitre où cet habile Académicien traite de la *Nielle*, & où il fait l'énumération des différentes especes de grains qui en sont attaqués, il n'y comprend point le *Bled de Turquie*. Les Physiciens qui cherchent à pénétrer la cause de la *Nielle*, ne devront pas négliger de l'étudier dans cette Plante. Tout y est incomparablement plus sensible que dans le *Bled* ordinaire.

Altération très-remarquable qu'elle y occasione.

Au commencement de l'Automne, on m'a apporté un épi de *Bled de Turquie* d'une grosseur surprenante. Il avoit neuf pouces de longueur & quinze pouces de circonférence. Il pesoit trente-six onces. Il étoit garni de grains d'une grosseur & d'une figure monstrueuses. Les plus petits étoient de la grosseur d'une Noisette; les plus gros égaloient le plus gros œuf de poule. Il y en avoit de toute grandeur entre ces deux termes. Celui qui est représenté dans la Figure 10 de la Plan-

(1) Suite des expériences, &c. 1752.

§. CXII.

che XXXI, étoit au-dessous de la grandeur médiocre. Le grain de la Figure 12 avoit conservé & sa forme & sa grandeur naturelle. On en voyoit de semblables sur cet épi en deux endroits différens, près de la base & vers le sommet; mais ces endroits n'occupoient qu'une fort petite étendue. La plupart des grains monstrueux étoient de figure oblongue, un peu applatis sur les côtés, & terminés par le haut assez irréguliérement. Ils étoient formés d'une membrane d'un blanc argenté, mince & facile à s'ouvrir. Ils étoient composés intérieurement de plusieurs feuillets (*Pl. XXXI*, *Fig.* 11.) posés les uns sur les autres, & qui laissoient entre eux des vuides. Ces vuides étoient remplis par une poussiere d'un brun noirâtre, d'une odeur très-fétide, & semblable à la poussiere du *Froment* charbonné. Une eau noirâtre & puante découloit de cet épi.

On voit par ce que je viens d'exposer, que cette altération du *Bled de Turquie* est de l'espece de celle que M. Duhamel a nommé la *bosse*, par opposition à la *Nielle* proprement dite, qui détruit entiérement le grain.

Conjectures sur cette maladie.

Je n'ai pas observé au microscope la poussiere de ces grains monstrueux; mais je ne doute pas qu'elle ne renferme de ces très-petites *Anguilles* que M. Needham (1) a observées dans la poussiere du *Froment* charbonné. Ces Anguilles sont-elles la cause de la pourriture du grain, ou n'en sont-elles qu'une suite? C'est ce qu'il s'agiroit de décider. Dans un de mes Mémoires *sur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la terre, & principalement dans la Mousse*, publiés en 1750, parmi ceux des Correspondans de l'Académie Royale des Sciences, j'ai dit quelque chose sur la *Nielle* ou la *pourriture* du *Bled*. J'en ai attribué la principale cause à des rosées froides. Mais des épis d'*Orge* que j'ai trouvé depuis entiére-

Ancienne erreur de l'Auteur relevée.

(1) *Nouvelles découvertes faites au microscope*, &c.

ment

§. CXII.

ment consumés par la *Nielle* proprement dite, lors même qu'ils étoient encore renfermés dans leurs enveloppes, m'ont démontré la fausseté de cette conjecture. M. DUHAMEL penche à attribuer à des Insectes, la cause de cette altération. Un fait paroît favoriser cette idée ; c'est la prodigieuse augmentation de volume que la *Nielle* occasione dans les grains du *Bled de Turquie* : augmentation qui a beaucoup d'analogie avec celle que les piqures réitérées de divers Insectes produisent dans les feuilles, dans les fleurs & dans les fruits d'un grand nombre de Plantes. Remarquez encore que l'effet de ces piqures ne se borne point à augmenter considérablement le volume de la partie sur laquelle elles agissent ; elles en changent jusqu'à un certain point le tissu ; & c'est aussi ce que la *bosse* produit dans les grains du *Bled de Turquie.* Ces deux especes d'altérations, je veux dire, l'augmentation de volume & le changement de tissu, s'observent dans les grains du *Froment*, mais d'une maniere incomparablement moins sensible que dans ceux du *Bled de Turquie.*

AU reste, la *Nielle* n'est pas à beaucoup près aussi commune dans le *Bled de Turquie* que dans le *Bled* ordinaire.

Autres expériences sur l'*étiolement.*

CXIII. J'AI donné dans l'article LXXIX, quelques expériences sur l'*étiolement*, qui ont paru prouver que cette altération si remarquable procédoit de la privation de la lumiere. J'ai fait l'Été dernier de nouvelles expériences qui nous ramenent toutes à la même cause.

J'AI fait croître à la même exposition, des *Pois* d'une même espece, les uns sous des tubes de verre (*Pl. XXVIII*, *Fig.* 2.), les autres sous des étuis (*Fig.* 3.) d'un bois mince, d'autres sous des étuis de carton blanc, d'autres sous des étuis de papier bleu, d'autres à découvert. J'ai laissé aux uns une libre communication avec l'air extérieur, j'ai

§. CXIII. tenu les autres renfermés, en bouchant l'ouverture ſupérieure des tubes & des étuis. Enfin j'ai pratiqué ſur le côté de quelques-uns de ces étuis, de petites fenêtres, que j'ouvrois ou que je fermois à volonté.

Le réſultat de toutes ces expériences a été, que plus l'obſcurité où les *Pois* ont crû, a été parfaite, plus leur *étiolement* a paru complet. Ainſi les *Pois* qui ont crû dans les étuis de bois & dans ceux de papier bleu, ont été les plus *étiolés*. Ceux qui ont pris leur accroiſſement dans les étuis de carton blanc, ont été beaucoup moins étiolés que ceux-là: auſſi ces étuis n'interceptoient-ils pas abſolument la lumiere. Les *Pois* qui ont été élevés dans des tubes de verre, ſont demeurés ſemblables à ceux qui ſont demeurés à découvert. Enfin, les pois qui ont crû dans les étuis auxquels j'avois pratiqué de petites fenêtres, ont pris une couleur plus foncée vis-à-vis de ces fenêtres que dans le reſte de l'étendue.

Dans ces expériences, comme dans les premieres, ni le défaut d'air, ni le plus ou le moins de chaleur ne m'ont paru influer ſur l'*étiolement*.

Des *Haricots* très-étiolés ayant été expoſés en Été au grand air, ont pris en vingt-quatre heures, une teinte de verd très-ſenſible. De ſemblables *Haricots* expoſés de même au grand air dans des jours d'Automne très-ſombres, ne ſe ſont point colorés. Ils conſervoient encore au bout de pluſieurs ſemaines, la couleur blanchâtre que l'étiolement avoit produite.

Feuilles & fruits renfermés dans différentes ſortes d'étuis.

J'ai eſſayé de changer la couleur naturelle des feuilles des arbres, en les renfermant dans des étuis très-opaques. J'ai choiſi pour cette expérience, des feuilles d'un verd très-foncé, ou très-luſtré. Telles ſont celles du *Ceriſier* & de l'*Abricotier*. J'ai donc introduit le 1 Août, dans des étuis d'un

§. CXIII.

bois mince, des branches de ces deux especes, mais sans les détacher de l'arbre. J'ai fermé l'étui si exactement, qu'il n'a pu admettre le moindre rayon de lumiere.

Résultats.

Le 24, j'ai ouvert les étuis. Les feuilles s'étoient détachées de la branche, quoique très-vertes. J'ai apperçu le long des nervures, des bandes blanchâtres, qui indiquoient que l'obscurité avoit commencé à agir.

Des *Raisins violets* que j'ai renfermés dans un étui opaque, avant qu'ils eussent commencé à changer de couleur, n'y ont pris qu'une teinte d'œil de perdrix. D'autres raisins de la même espece, renfermés en même tems dans un étui vitré, s'y sont colorés comme à l'ordinaire.

On enterre les Plantes *potageres* que l'on veut faire *blanchir*. Ce procédé en opere souvent la corruption. Ne feroit-il point mieux de les renfermer dans de longues caisses, qu'on ouvriroit de tems en tems pour renouveller l'air, & chasser les vapeurs nuisibles ?

Je n'entreprendrai point d'expliquer comment la lumiere influe sur les proportions & les couleurs des Plantes. Ce que je pourrois dire là-dessus ne seroit que conjectural, & satisferoit peu les vrais Physiciens. Amassons sur chaque sujet de Physique, le plus de faits qu'il nous sera possible : comparons ces faits : rendons-nous attentifs aux conséquences qui en découlent le plus immédiatement ; c'est la seule voie par laquelle nous puissions espérer de parvenir à la découverte des causes.

EXPLICATION
DES FIGURES
DU CINQUIEME MÉMOIRE.

PLANCHE XXIX.

TOUTES les Figures de cette Planche, à l'exception des Figures 2, 5 & 6 ſont repréſentées de grandeur naturelle. Elles ſont toutes des Plantes, ou des parties de Plantes, qui ayant été plongées pendant quelque tems dans une infuſion d'encre, s'y ſont colorées d'une maniere très-remarquable.

LA FIGURE 1 eſt celle d'une Plante de *Haricots étiolés*, dont on a retranché l'extrémité ſupérieure. *L*, *L*, ſont les lobes encore très-verds, mais qui ont pourtant perdu un peu de leur embonpoint. *F*, *F*, ſont deux faiſceaux de fibres très-bien colorés, que l'on a mis à découvert en enlevant l'écorce. *E*, eſt la portion de cette écorce qu'on a enlevée, & qui n'offre pas le plus petit filet coloré. *f*, *f*, *f*. *f*, ſont les deux faiſceaux dont on vient de parler, vus à travers l'écorce. *R*, ſont les racines dont l'extérieur a pris une teinte de noir. Cette teinte eſt incomparablement plus forte dans les extrémités, *o*, *o*, *o*, *o*.

LA FIG. 2 eſt celle de la coupe tranſverſale d'un *Haricot* ſemblable au précédent. Cette coupe eſt repréſentée groſſie

au microſcope. *a b*, *c d*, *e f*, *g h*, déſignent les orifices colorés de huit faiſceaux de fibres.

La Figure 3 montre un *Haricot* partagé ſuivant ſa longueur. *L*, *L*, ſont deux faiſceaux de fibres du plus beau noir. *E*, *E*, eſt l'écorce nullement colorée. *M*, *M*, eſt la moëlle qui n'a point non plus contracté de couleur, excepté en *e*, où elle offre une teinte bleuâtre *F*, eſt le principal faiſceau de la racine, dont le centre eſt très-bien coloré, ainſi que celui des faiſceaux ſécondaires *f*, *f*, *f*. Le faiſceau principal commence à entrer dans la tige en *c*.

La Fig. 4 eſt une racine de *Haricot* dont le tronc & les rameaux ſont coupés tranſverſalement, pour laiſſer voir le cœur qui eſt coloré. *t*, *t*, *t*, montrent une tache noire & circulaire qui eſt ce cœur. *c*, *c*, *c*, eſt l'écorce qui n'a contracté que peu ou point de couleur. *o*, *o*, *o*, ſont les extrémités des racines ou des faiſceaux colorés.

La Fig. 5 repréſente au microſcope une lame détachée d'un *Haricot* avec un ſcalpel, & ſur laquelle ſont trois faiſceaux de fibres colorés *a*, *b*, *c*. Le faiſceau *a*, eſt le plus coloré. On peut obſerver que ſes fibres ne ſont pas toutes d'une égale teinte. On voit en *d*, un quatrieme faiſceau ſemblable à un paquet de fils ſoyeux, exactement paralleles entr'eux, & dont la teinte eſt moins forte que celle des trois autres faiſceaux. Les fibrilles *e*, *f*, *g*, *h*, placées entre ces faiſceaux, ſont diſpoſées aſſez irreguliérement, & n'offrent qu'une très-légere teinte de noir.

La Fig. 6 aide l'imagination à ſe repréſenter l'arrangement des différens faiſceaux qui compoſent les deux cônes dont ſont formées la racine & la tige d'un *Haricot*. Ces deux cônes ſont appliqués l'un contre l'autre par leur baſe. Cette baſe eſt au

collet ſitué en *C*. On a eſſayé de repréſenter en *R*, *R*, des ramifications de la maîtreſſe racine. *f*, *f*, *f*, *f*, ſont les quatre faiſceaux les plus éloignés de l'œil du ſpectateur, & dont on a affoibli la teinte pour aider à la perſpective. Tous ces faiſceaux, ſoit ceux de la tige, ſoit ceux de la racine, ne forment qu'un tout continu. Ils ſont repréſentés ici plus grands que le naturel.

LA FIGURE 7 eſt un lobe de *Haricot* qui a été ſéparé de la tige quelques jours après la naiſſance de la plante. *v*, ſont ſept vaiſſeaux colorés qui vont ſe plonger dans le lobe & s'y ramifier.

LA FIG. 8 eſt celle du lobe précédent, partagé par la moitié, ſuivant ſa longueur. On voit ſur la coupe, des traits irréguliers, qui ſont les ramifications des vaiſſeaux dont je viens de parler.

LA FIG. 9 repréſente une portion d'une tige de *Pêcher*, coupée ſuivant ſa longueur. *E*, eſt l'écorce qui n'a pris aucune couleur. *B*, eſt la couche ligneuſe qui ſuit immédiatement l'écorce, & qui s'eſt parfaitement bien colorée. *F*, eſt une autre couche ligneuſe que recouvre la premiere, & qui eſt bien moins colorée. La moëlle *M*, a conſervé ſa couleur naturelle. *c*, eſt le cœur d'un bouton coupé auſſi ſuivant ſa longueur, dans lequel on ne peut découvrir de vaiſſeaux colorés, non plus que dans l'enveloppe *t*. Le haut de la figure repréſente une moitié de la coupe tranſverſale de cette portion de tige. On y voit trois cercles principaux, concentriques les uns aux autres. Le cercle extérieur *e*, fourni par l'écorce, n'eſt point coloré. Il en eſt de même du cercle le plus intérieur *m*, formé par la moëlle. Le cercle intermédiaire *b*, repréſente le bois qui a pris une forte teinte de noir.

LA FIGURE 10 eſt un bouton ſemblable à celui de la Figure précédente, mais coupé tranſverſalement. On voit ſur la coupe, trois points noirs qui expriment les orifices de trois faiſceaux de fibres colorés.

LA FIG. 11 eſt une portion de tige de *Sureau* partagée en deux longitudinalement, & qui offre les mêmes particularités eſſentielles que la Figure 9. *E*, l'écorce ſans couleur. *B*, le bois très-coloré. *M*, la moëlle qui a conſervé ſa couleur naturelle. La coupe tranſverſale repréſente trois cercles concentriques qui répondent aux trois couches que je viens d'indiquer. *e*, l'écorce. *b*, le bois. *m*, la moëlle.

LA FIG. 12 eſt celle d'une portion de tige ſemblable à la précédente. On a enlevé à un des bouts l'écorce *e*, pour mettre à découvert la couche ligneuſe *b*, devenue d'un beau noir. *i*, eſt la ſurface intérieure de l'écorce qui ne s'eſt point colorée.

LA FIG. 13 eſt la coupe longitudinale d'un petit cep de *Vigne* & d'une racine qui en ſort. *F*, montre un faiſceau de fibres ligneuſes très-bien coloré, logé au cœur de cette racine; ſon écorce *E* a conſervé ſa couleur naturelle. *f*, eſt un faiſceau de la tige qui communiquant immédiatement avec celui de la racine, en a reçu une teinte de noir très-foncée. Cette teinte ne s'eſt étendue ni dans l'écorce *e*, ni dans la moëlle *m*, ni dans les faiſceaux les plus voiſins.

LA FIG. 14 repréſente une portion d'une tige de *Gui*, où l'on voit les mêmes choſes que dans les Figures 9 & 11. *E*, l'écorce fort épaiſſe & de couleur verte. *B*, le bois devenu noir. *M*, la moëlle de couleur naturelle.

PLANCHE XXX.

La Figure 1 eſt une eſpece de ſupport *S*, couvert d'un dais *D*. Sur ce ſupport poſé à terre dans un jardin, eſt un vaſe de verre *V*, plein d'eau, dans lequel ſont deux tiges de Jaſmin *E*, *I*, inclinées perpendiculairement en embas, & retenues dans cette ſituation par un fil. *e*, indique le ſens ſuivant lequel la tige *E* s'eſt repliée. *i*, indique celui ſuivant lequel la tige *I*, a exécuté le même mouvement. On conçoit aſſez que cette Figure eſt beaucoup plus petite que le naturel.

La Fig. 2 eſt une caiſſe quarrée, dont on a enlevé un des côtés pour mettre à découvert l'intérieur. *p*, eſt un des côtés épais de deux pouces. *s*, eſt le ſecond côté qui a la même épaiſſeur. *q*, eſt le quatrieme côté qui n'eſt épais que de trois à quatre lignes. Dans le milieu de ce côté eſt pratiquée une fenêtre, *o*, qu'on peut fermer exactement au moyen du volet *f*. Au centre de la caiſſe eſt un verre, *v*, plein d'eau, dans lequel ſont plongées par leurs racines deux Plantes de *Haricot* étiolés *a*, *b*. L'extrémité ſupérieure, *e*, *e*, de ces Plantes ayant été tournée en embas, s'eſt repliée vers la fenêtre. *r*, *r*, montrent ce repliement. *n*, eſt un repliement en ſens contraire qui s'eſt fait à l'approche de la nuit dans la plante *a*. *f*, eſt le fond de la caiſſe. Le couvercle a été ſupprimé pour mettre les Plantes & les côtés plus en vue. Cette Figure eſt comme l'on voit, beaucoup plus petite que le naturel.

La Fig. 3 eſt une tige de *Haricot étiolé* vue de grandeur naturelle, & qui a pouſſé des radicules ſemblables à de très-petites épines. Ces radicules ſont poſées ſur quatre lignes paralleles entr'elles & à l'axe de la tige. Les intervalles qui ſéparent les radicules d'une même ligne, ne ſont pas par-tout les mêmes. Ceux qui ſont entre les lignes m'ont paru égaux. On ne

ne voit ici que trois de ces lignes, la quatrieme eſt cachée derriere la tige.

LA FIGURE 4 eſt celle d'une tige ſemblable à la précédente, dans laquelle les rangées de radicules montent en ſpirales autour de l'axe de la tige.

LA FIG. 5 eſt une portion d'une de ces tiges obſervées à la loupe. *r*, eſt une radicule qui ſort d'une fente oblongue, dirigée parallelement à la longueur de la tige.

LA FIG. 6 repréſente par ſes différens Numéros les diverſes inflexions que les inverſions ont produit ſur la tige d'une *Tubéreuſe*. Le N°. 1 la fait voir telle qu'elle étoit le 17 d'Août. Le N°. 2 la repréſente telle qu'elle a paru le 23. Le N°. 3. comme elle étoit le 27. Le 29, elle étoit comme au N°. 4. Le 1 de Septembre, comme au N°. 5. Le 5, comme au N°. 6. Le 8, comme au N°. 7. Le 12, comme au N°. 8. Le 14, comme au N°. 9. Le 18, comme au N°. 10. Le 22, comme au N°. 11.

PLANCHE XXXI.

LA FIG. 1 repréſente plus petite que le naturel, une feuille de *Haricot*, dont deux folioles, *a*, *b*, ſe ſont greffées l'une à l'autre par leurs bords, ſans que les pédicules, *p*, *p*, aient participé à cette union.

LA FIG. 2 eſt celle de deux feuilles de *Grenadier*, *a*, *b*, qui ſe ſont auſſi unies par leurs bords; mais cette union s'eſt étendue depuis l'origine du pédicule juſques aux deux tiers de la longueur des feuilles. *r*, eſt une rainure qui marque l'endroit de la jonction.

LA FIG. 3 repréſente plus petite que le naturel, une plante

mi-parti *Bled* & *Ivraie*. L'épi *B*, eſt un épi de *Bled*, mais aſſez chétif. *Y*, eſt un épi d'*Ivraie* qui eſt très-beau. Les deux tuyaux qui portent ces épis, partent d'un tuyau commun *T*. Cette plante n'a été qu'eſquiſſée par M. CALANDRINI.

LA FIGURE 4 eſt une plante d'*Ivraie* qui ne faiſoit que de ſortir de terre. *n*, petit nœud d'où doivent partir des racines. *I*, partie inférieure de la tige plus effilée que la partie ſupérieure *S*. On voit en *o* l'origine des feuilles.

LA FIG. 5 eſt la plante précédente vue à l'endroit du nœud. Il ſort de ce nœud deux radicules, *r*, *r*.

LA FIG. 6 eſt une plante de *Bled* qui a un certain degré de tranſparence, qui permet d'obſerver dans ſon intérieur une eſpece de corps cylindrique *c*. Il eſt renfermé dans l'enveloppe *e*.

LA FIG. 7 repréſente une portion de cette même plante, obſervée quelque tems après. *N*, gros nœud opaque. *c*, corps cylindrique vu au-deſſus de ce nœud. *d*, ce même corps dans ſa partie inférieure qui eſt très-effilée. *n*, très-petite feuille.

LA FIG. 8 repréſente une plante de *Bled* tirée de terre quelques mois après ſa naiſſance. *s*, ſecondes racines, ou racines ſupérieures qui ſont ſorties du nœud dont j'ai parlé dans le paragraphe précédent. *t*, la tige extrêmement effilée. *F*, *F*, *F*, *F*, feuilles dont on n'a repréſenté qu'une partie, & qui appartiennent à quatre tuyaux. Quelques-unes ſont ſeches. *r*, eſt une racine qui a pris naiſſance entre deux tuyaux. *p*, premieres racines.

LA FIG. 9 eſt celle d'une plante de *Bled* arrachée après la moiſſon. On y voit très-diſtinctement trois ordres de racines

placées les unes au-deſſus des autres. *p*, montre les racines qui ont pouſſé les premieres. Elles ſont très-effilées & en petit nombre. Elles ſe reconnoiſſent encore à l'enveloppe du grain *g*, qui ne les a point abandonnées. *s*, ſont les ſecondes racines. *t*, ſont les troiſiemes. Les unes & les autres partent d'un nœud, *n*, *N*, aſſez ſaillant. *T*, eſt la tige de l'enfance qui eſt très-reconnoiſſable parce qu'elle eſt extrêmement menue.

LA FIG. 10 eſt celle d'un grain de *Bled de Turquie* devenu monſtrueux, & repréſenté de grandeur naturelle.

LA FIG. 11 eſt ce même grain partagé ſuivant ſa longueur. On voit qu'il eſt compoſé de feuillets, poſés les uns ſur les autres. Ces feuillets ſont remplis d'une poudre fétide ſemblable à celle du *Bled charbonné*.

LA FIG. 12 repréſente un grain de *Bled de Turquie* vu de grandeur naturelle, & qui n'a ſouffert aucune altération.

PREMIER SUPPLÉMENT
AU LIVRE
SUR L'USAGE
DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES.

Sav. Étrang. Tom. IV, pag. 617.

§. I.

Depuis la publication de mes *Recherches ſur l'uſage des feuilles dans les Plantes*, j'ai fait quelques nouvelles expériences relatives à celles qui font le ſujet de ce livre : en voici un léger précis.

Expériences ſur les feuilles du *Lys d'eau.*

I. Dans mon premier Mémoire, & au commencement du cinquieme, j'ai rapporté les expériences que j'ai faites pour m'inſtruire de l'uſage des deux ſurfaces des feuilles. Je n'avois tenté ces expériences que ſur les feuilles des Plantes *terreſtres*, & il devoit paroître intéreſſant de les étendre aux feuilles des Plantes *aquatiques* : j'ai commencé à le faire ſur les feuilles du *Lys d'eau.*

Le 2 Août, de grandes feuilles de cette Plante, égales &

§. I.

ſemblables, ont été miſes en expérience ſur des verres pleins d'eau, de la maniere que j'ai décrite dans l'article III de mon livre.

Conſéquences.

Au bout d'environ vingt-quatre heures, les feuilles qui étoient poſées ſur l'eau par leur ſurface *ſupérieure*, étoient à-peu-près auſſi ſeches & auſſi fanées que des feuilles égales & ſemblables que j'avois laiſſées ſans nourriture. Les feuilles qui étoient poſées ſur l'eau par leur ſurface *inférieure*, étoient au contraire très-vertes, & telles que des feuilles qui n'auroient point été détachées de la Plante : elles n'ont commencé à *paſſer* ou à s'altérer que le 18 du même mois.

La ſurface *inférieure* des feuilles du *Lys d'eau* a donc plus de diſpoſition à pomper l'humidité que n'en a la ſurface *ſupérieure*. Il faudroit tenter cette expérience ſur d'autres eſpeces de Plantes aquatiques; les réſultats en deviendroient plus déciſifs & plus intéreſſans. C'eſt ce que je me propoſe d'exécuter, ſi des occupations d'un autre genre me le permettent.

Au reſte, les feuilles du *Lys d'eau*, comme celles de beaucoup de Plantes aquatiques, s'élevent à la ſuperficie de l'eau, & préſentent à l'air leur ſurface *ſupérieure*. Cette ſurface eſt très-liſſe ; elle eſt enduite d'un vernis naturel qui a du luſtre, ſur lequel l'eau a peu de priſe. La ſurface *inférieure* n'a pas un ſemblable vernis, & l'eau s'y attache facilement : ces différences entre les deux ſurfaces s'obſervent dans preſque toutes les Plantes terreſtres ; je l'ai dit dans mon Ouvrage, art. II. On peut conjecturer avec fondement, qu'une des principales fonctions de la ſurface *ſupérieure* dans les feuilles du *Lys d'eau* & dans celles de beaucoup de Plantes aquatiques, eſt d'introduire dans le corps de la Plante de l'air frais & élaſtique. J'ai rapporté dans l'article XI, un grand nombre d'expériences qui

§. II.

prouvent que l'air adhere en très-grande quantité à la surface des feuilles.

Nouvelles observations sur les racines du *Froment*.

II. J'AI observé de nouveau la maniere dont le Bled *talle*; j'ai vu que ce n'est pas seulement des nœuds *N*, *n*, représentés, Figure 9, Planche XXXI de mes *Recherches*, que partent les *tuyaux*, mais qu'il en part encore de l'ancienne tige *T*; ceux-ci m'ont toujours paru plus petits & moins nombreux que les autres: je ne me rappelle pas d'en avoir vu plus de deux ou trois dans la même Plante.

Suite des expériences pour démontrer la fausseté de la conversion du Bled en *Ivraie*.

III. J'AI répété, pour la quatrieme fois, l'expérience que j'ai décrite fort au long dans l'article CX, & dont le but étoit de démontrer la fausseté de l'opinion de ceux qui prétendent que le *Bled dégénere en Ivraie*. Le résultat de cette quatrieme épreuve a été le même que celui des trois premieres: le Bled qui a été excessivement arrosé, ne m'a offert ni *dégénération*, ni *altération*. Il a beaucoup plus tallé & fructifié que le Bled qui n'a été humecté que par l'eau des rosées & des pluies.

J'AI remarqué que le froid excessif de 1755 a été beaucoup plus nuisible à l'*Ivraie* qu'au *Froment*. A Thonex, petit village à trois quarts de lieue au levant de Geneve, où j'ai fait ces expériences, le froid a été tel le 10 Février, qu'il a fait descendre la liqueur du thermometre de M. de REAUMUR à vingt degrés au-dessous de la congelation: il a été moins grand à Geneve d'environ trois à quatre degrés.

Expérience sur des *Navets* étiolés, pour déterminer l'influence de la lumie-

IV. JE me suis beaucoup occupé de l'*étiolement*, dans les articles LXXIX & CXIII de mes *Recherches*. Cette altération si remarquable, qui survient aux Plantes qu'on éleve dans des lieux renfermés & obscurs, méritoit l'attention des Physiciens, & je ne sache pas qu'ils aient cherché à en déterminer la

§ IV
re ſur la coloration des Plantes.

cauſe par des expériences déciſives. On a vu dans les articles que je viens de citer, celles que j'ai tentées ſur ce ſujet intéreſſant ; toutes ont paru prouver que ce n'eſt ni dans le défaut d'air, ni dans le défaut de chaleur, ni dans l'excès d'humidité, mais uniquement dans le défaut de lumiere qu'il faut placer la cauſe de l'*étiolement*. Voici encore une expérience qui confirme celle-là.

Des *navets* qui avoient crû dans un cellier très-obſcur, s'y étoient fort *étiolés* ; leurs tiges s'étoient exceſſivement alongées, & leur couleur étoit d'un blanc très-vif ; les feuilles n'avoient pu achever de ſe développer, & leur couleur étoit d'un blanc jaunâtre.

Je coupai les tiges d'un grand nombre de ces *navets*, j'en introduiſis le bout inférieur dans des vaſes pleins d'eau ; je portai ces vaſes dans un jardin, où je les plaçai les uns à côté des autres à la même expoſition : je mis quelques-uns de ces vaſes ſous des tubes de carton, recouverts de papier bleu, qui interceptoient abſolument la lumiere ; les uns étoient exactement fermés, les autres étoient ouverts à leur bout ſupérieur : des thermometres furent renfermés dans ces tubes, un autre thermometre fut placé à côté & à l'ombre.

Ce fut le 19 Août 1755, que je fis cette expérience, il faiſoit fort chaud ce jour-là ; le thermometre placé à l'extérieur des tubes, & ceux renfermés dans les tubes, ſe tenoient à vingt ou vingt-un degrés au-deſſus de la congelation : un thermometre que je laiſſai quelques heures dans le cellier, ne s'y éleva qu'à dix degrés & demi.

Au bout de vingt-quatre heures, les tiges expoſées à la lumiere ſe teignirent de verd ; celles qui étoient ſous les tubes ne changerent point de couleur, & au bout de pluſieurs jours,

§. V.

elles étoient d'un blanc auſſi net & auſſi vif que le premier jour: le thermometre prouvoit pourtant qu'elles étoient expoſées à la même chaleur que celles qui n'étoient point renfermées dans des tubes.

Expérience qui démontre que le *bourlet*, qui ſe forme à l'inſertion de la *Greffe* avec le ſujet, n'eſt pas un véritable filtre.

V. ON a conjecturé que le *bourlet* qui ſe forme à l'endroit de l'*inſertion* de la *greffe* avec ſon *ſujet*, étoit une eſpece de *filtre*, qui ſéparoit du *ſujet* les *ſucs* propres à la *greffe*: le repliement & l'entrelacement des vaiſſeaux dans le *bourlet*, augmentoient la probabilité de cette conjecture. On avoit cru y reconnoître une ſtructure analogue à celles des organes *ſécrétoires*: j'ai commencé à tenter des expériences pour m'aſſurer de la bonté de cette conjecture. L'idée de ces expériences m'a été fournie par celles que j'ai faites pour découvrir la route de la *ſeve*. On a vu dans le cinquieme Mémoire de mes *Recherches* le grand ſuccès qu'ont eu ces expériences: elles ont conſiſté à faire tirer aux Plantes des liqueurs très-colorées, par exemple, de la teinture de *Garance* & de l'*encre*. Si la ſéparation des ſucs propres à la *greffe* ſe fait dans le *bourlet* dont j'ai parlé, il eſt aſſez évident que ſi l'on fait tirer de l'encre au *ſujet*, cette liqueur ne doit parvenir dans la *greffe* que très-décolorée, & même qu'elle ne doit point y parvenir du tout, au moins, ſi l'on ſuppoſe que ce *bourlet* eſt un *filtre* auſſi fin qu'on ſemble l'avoir préſumé.

J'AI donc fait tirer de l'encre à un cep de *Vigne* qui portoit des raiſins *violets*, & ſur lequel on avoit *enté en fente* un rameau qui avoit appartenu à un cep qui portoit des raiſins *blancs*.

J'AI vu la matiere colorante paſſer, ſans altération ſenſible, du *ſujet* dans la *greffe*, & s'élever par les *fibres ligneuſes* juſqu'au ſommet de celle-ci.

SECOND

SECOND SUPPLÉMENT
AU LIVRE
SUR L'USAGE
DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES.

§. I.
Sur la rosée.

†† I. JE disois, article II de mon livre : *l'expérience démontre que la rosée s'éleve de la terre* : j'ajoutois ; „ la surface inférieure „ des feuilles auroit-elle été principalement destinée à pom- „ per cette vapeur & à la transmettre dans l'intérieur de la „ Plante ? La position des feuilles relativement à la terre & le „ tissu de leur surface inférieure semblent l'indiquer ". Cette ingénieuse conjecture qui m'avoit été proposée par un excellent Physicien , avoit été la base ou l'origine de mes Recherches sur l'usage des feuilles dans les Plantes ; & cette conjecture reposoit elle-même , comme on le voit , sur les expériences qui avoient été tentées sur la rosée. Je ne faisois que les indiquer, & je renvoyois en marge aux *Mémoires* de l'Académie des Sciences de Paris de 1736, où elles étoient ra-

†† On se rappellera que ce signe indique les additions que l'Auteur a faites à cette édition de ses *Oeuvres*.

§ I.

contées en détail. On comprend aſſez que je parlois de celles du célebre du FAY, qui avoit été précédé dans cette nouvelle carriere par GERSTEN, Phyſicien Allemand. Je n'entreprendrai pas ici de donner une idée des curieuſes expériences du Phyſicien François : il ſuffira à mon but que je tranſcrive un paſſage de l'illuſtre Hiſtorien de l'Académie, qui en préſente le réſultat général.

Précis des expériences de M. du FAY & de la théorie de M. le ROI.

„ EN Phyſique, dit agréablement notre Hiſtorien, dès qu'une „ choſe peut être de deux façons, elle eſt ordinairement de „ celle qui eſt la plus contraire aux apparences. . . . . La „ roſée peut également tomber d'une certaine région de l'air, „ ou s'élever de la terre, comme une vapeur, juſqu'à cette „ région. Tout le monde juge qu'elle tombe ; c'eſt un don „ du ciel, il en favoriſe la terre, &c. Il n'en eſt rien ; la roſée „ s'éleve de la terre, du moins ce qu'on appelle proprement „ *roſée*, ces gouttes d'eau imperceptibles chacune à part, mais „ qui ſe peuvent aiſément ramaſſer, que l'on trouve le matin „ juſqu'à une certaine heure ſur les Plantes, ſur le linge, &c. „ . . . . . M. du FAY a conſtaté d'abord que la roſée s'éleve „ de la terre qui a été échauffée par la chaleur du jour. Ce „ n'eſt pas que la roſée ne s'éleve auſſi pendant le jour, & „ plus abondamment, ſelon l'apparence ; mais elle eſt en même „ tems diſſipée, évaporée. M. du FAY ayant poſé au milieu „ d'un jardin, dans le mois d'Octobre & dans de beaux jours, „ une grande échelle double, haute de plus de trente-deux „ pieds, y a mis ſur des planches, à pluſieurs hauteurs diffé- „ rentes, des carreaux de vîtres, de ſorte qu'ils ne s'ombra- „ geaſſent point les uns les autres, & ſe préſentaſſent à la „ roſée avec un avantage égal : il y en avoit un dès le pied „ de l'échelle. Que falloit-il qu'il arrivât, en cas que la roſée „ s'éleve ? Il falloit que le carreau du pied de l'échelle fût „ humecté le premier, & ne le fût d'abord qu'en deſſous ; „ qu'enſuite, & un peu plus tard, il le fût auſſi en deſſus, mais

„ moins, & que le carreau immédiatement ſupérieur le fut en „ deſſous preſqu'en même tems, & qu'enfin la roſée con„ tinuât toujours juſqu'au haut de l'échelle cette marche ré„ guliere, & c'eſt préciſément ce qui eſt arrivé ".

En renvoyant à ces expériences de M. du Fay, je laiſſois penſer avec cet Académicien, que toute la roſée vient de la terre. Cette opinion n'eſt cependant pas vraie : M. le Roi, de la ſociété royale de Montpellier, l'a démontré. On connoît ſon intéreſſant écrit *ſur l'élévation & la ſuſpenſion de l'eau dans l'air* (1). Suivant cet habile Phyſicien, l'air diſſout l'eau, comme l'eau diſſout les ſels. L'eau que l'air à diſſoute fait corps avec lui & peſe avec lui. Et comme l'eau diſſout d'autant plus de ſel qu'elle eſt plus chaude ; l'air diſſout auſſi d'autant plus d'eau qu'il eſt plus chaud ; il en diſſout d'autant moins, qu'il eſt plus froid. Le degré de *ſaturation* de l'air eſt donc proportionnel à ſon degré de chaleur. Dès que l'air vient à ſe refroidir, il laiſſe précipiter une partie de l'eau qu'il tenoit en diſſolution. Ce fluide délié n'eſt jamais entiérement privé d'eau ; toujours il en tient une certaine quantité en diſſolution. Ce qu'il en laiſſe échapper à l'approche de la nuit & juſqu'au lever du ſoleil, dans les jours calmes & ſereins, ſe montre à nos yeux ſous la forme de gouttelettes plus ou moins abondantes. C'eſt-là une de ces eſpeces de *roſées* que M. le Roi a caractériſées dans ſon écrit. Elle s'attache à la ſurface de différens corps, qui paroiſſent l'attirer : elle s'y raſſemble ou s'y condenſe. Si l'air eſt aſſez froid pour que cette roſée ſe gêle, elle formera ce qu'on nomme la *gelée blanche* : ce ſera, en quelque ſorte, une *cryſtalliſation* de l'eau.

Cette eſpece de roſée ne s'éleve donc pas de la terre. L'air la porte dans ſon ſein; & il en eſt à la fois le réſervoir & le

(1) *Mélanges de Phyſique & de Médecine.* Paris 1771.

§. I.

véhicule. Les feuilles des Plantes attirent cette rosée comme le font tant d'autres corps, elles l'absorbent & la font passer dans les tuyaux séveux.

MAIS il est une autre espece de rosée qui ne doit pas être confondue avec celle dont je viens de parler. La rosée dont il s'agit à présent, est cette vapeur qui s'exhale le jour & la nuit de tous les terreins un peu humides. Dans la belle saison, elle est plus abondante pendant le jour, & paroît l'être moins; c'est que l'air étant plus chaud pendant le jour, la dissout en entier, & ne lui laisse pas le tems de s'attacher aux corps qu'on lui présente (1). Mais l'air devenant moins chaud à l'approche de la nuit, ne peut plus dissoudre une aussi grande quantité de la vapeur: la partie surabondante s'attache donc aux feuilles des Plantes, & aux différens corps qui se rencontrent sur la route. Cette évaporation continue pendant la nuit, parce que la terre dont la vapeur s'exhale, ne se refroidit pas aussi promptement que l'air.

C'EST par ces remarques fort simples que M. le ROI rend raison des expériences de M. du FAY. Comme l'air ne se refroidit que par degrés insensibles, il ne peut parvenir subitement au degré de froid qui occasione la précipitation de son eau. Ainsi, la vapeur qui s'éleve de la terre doit s'attacher à la face inférieure du carreau de verre qui est le plus proche de la surface du terrein, & non aux faces des carreaux supérieurs; car l'air étant encore assez chaud pour dissoudre la vapeur, ne lui permet pas encore de s'attacher à ces carreaux supérieurs &c.

(1) Ainsi, lorsque j'ai dit dans l'*Esquisse* de mon livre sur les feuilles, page 187, que *la rosée s'éleve de la terre au coucher du soleil*, cela ne doit s'entendre que de cette partie de la rosée que la fraîcheur de l'air rend alors plus ou moins sensible, & qui commence à se rassembler en gouttelettes sur la surface de différens corps & en particulier sur celle des feuilles.

§. II.

On voit par cette légere esquisse de la théorie de M. le Roi, que ce que j'ai dit dans mon livre sur la succion de la rosée par les feuilles peut subsister en entier ; puisqu'il n'en demeure pas moins vrai, que les feuilles sont construites, dirigées & arrangées de la maniere la plus favorable pour pomper cette vapeur nourriciere & la faire passer dans l'intérieur de la Plante.

Observations de l'Auteur sur la structure des feuilles.

II. Je suis revenu plus d'une fois dans mon livre à parler du lustre de la surface supérieure des feuilles des Arbres & Arbustes. Je l'ai comparé à celui des vernis, & j'ai dit que cette surface paroît enduite d'un vernis naturel. J'ai reconnu qu'il est dû à une membrane fine, lisse, transparente & grisâtre ou blanchâtre, qui revêt une sorte de parenchyme, d'un verd toujours mat & d'une teinte plus ou moins forte. C'est ce verd vu à travers la membrane qui recouvre le parenchyme, & qui est modifié plus ou moins par cette membrane, qui produit la couleur & le lustre propres aux feuilles de différentes especes. Je comparois ce petit procédé de la nature à celui dont elle se sert pour opérer la riche dorure de certaines chrysalides (1).

Ce fut sur des feuilles de Charme où des Insectes *mineurs* (2) s'étoient fort multipliés, que je fis pour la premiere fois en Août 1760, cette observation qui me plut beaucoup, par les diverses conséquences qui me parurent en découler. En se logeant adroitement entre la membrane & le parenchyme, les mineurs les avoient séparés l'un de l'autre, & cette séparation, que je n'aurois pas sçu exécuter aussi bien, me donnoit une grande facilité d'observer la membrane & le parenchyme. J'enlevois sans peine la membrane avec la pointe d'un cure-dent;

(1) *Oeuvres* Tom. I. *Obs. div. sur les Ins.* Obs. XII *Contemplat. de la Nat.* Part. V, Chap. XI.

(2) Voy. *Obs. div. sur les Ins.* Obs. XLIV. *Oeuvres*, Tom. I.

§. II.

je mettois ainsi entiérement à découvert la partie du parenchyme qu'elle recouvroit; j'obfervois la couleur matte du parenchyme, & en y appliquant de nouveau la portion de la membrane que j'avois détachée, je voyois avec plaisir que je rendois à cet endroit de la feuille son luftre naturel.

J'ai répété depuis cette expérience fur les feuilles de plufieurs autres Plantes : mais il n'en eft point où il foit plus facile de la faire que fur celles de cette efpece de *Joubarbe*, dont la tige s'éleve affez fouvent à la hauteur d'un pied & demi ou plus. Les feuilles de cette Plante font très-charnues. On peut, fans beaucoup d'adreffe, les dépouiller de leur membrane en tout ou en partie. On met alors à découvert un parenchyme d'un très-beau verd, qui a un œil velouté, & qui eft tout parfemé de points brillants. En replaçant la membrane fur le parenchyme, l'on en change beaucoup la nuance & l'on rend fur le champ à la feuille fa couleur & fon luftre ordinaires.

J'ai effayé d'appliquer d'affez grandes portions de cette membrane de la Joubarbe, fur des *pétales* de fleurs jaunes & de fleurs bleues : la couleur de ces pétales en a été auffi-tôt fort dégradée. Sans doute, que le plus ou le moins d'épaiffeur de la membrane dont il s'agit, contribue à varier les nuances dans différentes efpeces. Quand elle eft auffi fine qu'elle peut l'être, elle ne modifie que très-peu la couleur propre au parenchyme.

Je n'ai pas remarqué de différences fenfibles dans la Joubarbe, entre la membrane de la furface inférieure des feuilles & celle de la furface oppofée. J'ai fait la même remarque à l'égard du parenchyme : auffi ces deux furfaces fe reffemblent-elles beaucoup ; ce qui n'a pas lieu dans la plupart des Plantes ;

§. II.

car la furface fupérieure eft pour l'ordinaire plus liffe, plus luftrée & d'un verd plus vif que la furface inférieure.

Plus j'ai confidéré les feuilles de la Joubarbe, & plus j'ai été convaincu, que leur examen microfcopique & anatomique pourroit répandre un grand jour fur la ftructure & fur l'ufage des feuilles en général. Je me fuis appliqué dans mes *Recherches* à découvrir l'ufage des deux furfaces des feuilles. J'ai montré que la furface fupérieure, toujours tournée vers le ciel ou vers le plein air, eft principalement deftinée à fervir d'abri à la furface oppofée, qui renferme les principaux organes de la *fuccion* & de la *tranfpiration*. En effayant de dépouiller proprement, fi non en tout, du moins en partie, des feuilles de différentes Plantes, les unes de la membrane fupérieure, les autres de l'inférieure; d'autres enfin des deux membranes; & en plongeant le pédicule de toutes ces feuilles dans des tubes de verres calibrés & pleins d'eau, l'on parviendroit peut-être à déterminer avec une certaine précifion les changemens que ces divers procédés occafioneroient, foit à l'égard de la fuccion, foit à l'égard de la tranfpiration. On pourroit tenter des expériences analogues fur des feuilles ainfi dépouillées qu'on appliqueroit fur l'eau, les unes par leur furface fupérieure, les autres par leur furface inférieure, comme je l'ai décrit dans le premier Mémoire de mes *Recherches* (III.). Je ne puis trop exhorter les Phyficiens à tenter ces expériences. Je fens bien qu'ils ne pourront fe flatter de réuffir à leur gré à dépouiller entiérement les feuilles de l'une ou de l'autre membrane; & moins encore de toutes les deux enfemble; mais toujours conviendra-t-il d'effayer en ce genre tout ce que l'art peut opérer.

Idée de celles de M. de SAUSSURE.

M. de SAUSSURE, Profeffeur de Philofophie dans l'Académie de Geneve, eft du petit nombre de ces Phyficiens nés pour perfectionner tous les fujets qu'ils manient. Il s'eft fur-tout

§. II.

attaché à approfondir la ſtructure des feuilles des Plantes ; & il a fait ſur ce ſujet preſque neuf, une multitude d'obſervations qui ont beaucoup ajouté à nos connoiſſances. Il les avoit décrites avec autant de clarté que d'exactitude dans un petit ouvrage (1) qu'il publia à Geneve en 1762, & dont je ne puis trop recommander la lecture à ceux qui s'occuperont de l'uſage des feuilles dans les Plantes.

NOTRE habile Obſervateur a beaucoup plus étudié que je n'avois pu le faire, cette fine membrane dont j'ai parlé, & que je n'avois d'abord regardée que comme un ſimple *épiderme*. Sa fineſſe & ſa tranſparence m'avoient trompé, comme elles avoient trompé des Botaniſtes célebres. M. de SAUSSURE s'eſt aſſuré, que cette membrane ſi fine, eſt une véritable *écorce*, & il lui en a donné le nom. Il a vu qu'elle étoit adhérente au parenchyme, & qu'elle avoit un épiderme auquel elle adhéroit plus fortement. Il a fait diverſes obſervations microſcopiques ſur les mailles de cette écorce, ſur leur figure, ſur leurs proportions & ſur les vaiſſeaux plus ou moins tranſparens & plus ou moins déliés qui compoſent ces mailles ou ce qu'il appelle le *réſeau cortical*. Les *Mineurs* n'attaquent point ce réſeau, & ils ne le ſéparent point de ſon épiderme. Mais il eſt dans les feuilles un autre réſeau, qu'il nomme parenchymateux, placé immédiatement au-deſſous du premier, & qui n'avoit pas échappé aux recherches des MALPIGHI & des GREW. Ses mailles ſont ordinairement plus grandes que celles du réſeau cortical, & ſes vaiſſeaux ſont plus gros & plus droits.

Divers rapports de ces obſervations avec l'uſage des feuilles.

J'AI parlé dans mon ouvrage, Art. XVIII. d'une *membrane réticulaire* obſervée par M. CALANDRINI dans des feuilles de *Pied-de-Veau*, qui avoient commencé à s'altérer par la macération ; j'ai fait mention encore dans le même article d'une

(1) *Obſervations ſur l'écorce des feuilles & des Pétales.* in-12.

membrane

membrane très-fine qui se détachoit d'elle-même de dessus des feuilles appliquées sur l'eau par l'une ou l'autre de leurs surfaces : cette membrane, que je nommois improprement un *épiderme*, & la membrane réticulaire de M. Calandrini étoient manifestement le *réseau cortical* de M. de Saussure.

Comme les feuilles des Arbres paroissent être une simple expansion & un applatissement des branches ou des rameaux dont elles partent, il y a lieu de présumer qu'elles contiennent en petit les divers ordres de vaisseaux, & les différentes enveloppes qu'on observe dans les branches ou les rameaux. On pourroit donc en inférer avec fondement, que les feuilles n'ont pas seulement un épiderme & une véritable écorce ou un réseau cortical ; mais qu'elles ont encore un *réseau ligneux* analogue au *corps ligneux* des branches ; & ce réseau ligneux seroit celui que M. de Saussure a nommé *parenchymateux*. Dans des parties aussi applaties, aussi minces que le sont les feuilles, l'écorce & le bois ne sauroient se montrer que comme des réseaux très-fins. On sait que les *trachées* ou les vaisseaux *spiraux* ne se trouvent que dans le bois ; & les feuilles ont leurs trachées, qu'on découvre facilement à l'œil nud en déchirant avec précaution des feuilles de rosier ou de vigne : les feuilles ont donc une enveloppe analogue au *corps ligneux* des branches & du tronc (1). J'ai regret que M. de Saussure n'ait pas cherché des vaisseaux spiraux dans son réseau parenchymateux : au moins ne trouve-je dans son écrit aucune observation sur ces vaisseaux.

(1) Je disois, Art. CVII, en parlant des greffes accidentelles qui s'operent entre deux feuilles ou entre deux folioles de la même feuille : „ toutes ces greffes ne „ concourent-elles pas à prouver qu'il y „ a dans les feuilles deux substances ana-„ logues à la substance *corticale* & à la „ substance *ligneuse* qu'on observe dans „ les branches & dans la tige ? On sait, „ que c'est de l'expansion en tout sens „ de la substance corticale sur la substance „ ligneuse, que dépend l'union de la *greffe* „ avec le sujet ".

§. II.

J'AI parlé ci-dessus des points brillants dont le parenchyme de la Joubarbe m'avoit paru parsemé, & qui avoient souvent fixé mon attention : les ménagemens que je devois à mes yeux ne me permettoient pas de m'occuper de si petits objets ; & j'étois bien éloigné de soupçonner les faits singuliers qu'ils ont offerts à M. de SAUSSURE, & qui ont été le fruit de ses longues & curieuses recherches.

IL s'est assuré, que ces corpuscules brillans qui ne sont point propres à la Joubarbe, & qu'on retrouve dans les feuilles de toutes les especes, sont d'une nature si inaltérable, qu'ils résistent à l'eau bouillante, à l'esprit-de-vin, à l'acide vitriolique & à la plus grande sécheresse (1). Il en a conclu, qu'ils ne sont ni gommeux ni résineux ni salins. Que sont donc ces singuliers corpuscules, si brillans, si généralement répandus, & si dignes des plus profondes recherches du scrutateur de la Nature ? Le sage Observateur, qui les avoit tant étudiés, s'est abstenu de former aucune conjecture sur leur nature ; parce que ses nombreuses observations ne l'éclairoient point encore assez. Au reste, ces très-petits corpuscules brillans s'observent aussi dans le réseau cortical ; mais ils abondent beaucoup plus dans le parenchyme.

CE tissu délicat, ce réseau cortical qui enveloppe les feuilles, est doué d'une élasticité très-marquée, & qui se manifeste à l'œil par des effets très-sensibles. Il se roule aussi-tôt sur lui-même, dès qu'on le détache de la feuille. M. de SAUSSURE fait remarquer (2) ; que les deux écorces supérieure & inférieure des feuilles tendent toujours à se rouler en sens contraire. Lorsque le ressort de l'une domine sur le ressort de l'autre, la feuille devient concave du côté le plus foible. Elle

(1) *Obs. sur l'écorce des feuilles &c* pag. 57.

(2) *Obs. sur l'écorce des feuilles &c.* pag. 12.

demeure plane, lorſque les deux écorces ou les deux réſeaux ſont en équilibre. Notre ingénieux Obſervateur ajoute; „ qu'il „ y a donc dans l'écorce des feuilles deux ſyſtêmes de vaiſ- „ ſeaux qui tendent à agir en ſens contraire: les uns analo- „ gues aux cordes de *chanvre*, ſe tendent à l'humidité, les „ autres ſemblables aux cordes de *boyau*, ſe tendent à la ſéche- „ reſſe ". On a vu dans l'article LIII de mon livre, que j'avois ſoupçonné l'exiſtence de ces deux ſyſtêmes de vaiſſeaux, & que j'avois tenté d'expliquer ainſi quelques-uns des phénomenes que nous préſentent certains mouvemens naturels des feuilles. J'avois même eſſayé de conſtruire d'après cette idée des feuilles *artificielles*, qui me parurent imiter le jeu des feuilles naturelles.

Le réſeau cortical eſt pourvu de très-petites glandes, qui lui ſont propres, & qui y ſont diſſéminées en ſi grand nombre qu'elles en ont pris le nom de glandes *milliaires*. Ces glandes ſont ſphériques ou ovales, & fort tranſparentes. Elles ſont environnées à leur baſe d'un petit vaiſſeau tranſparent auquel vont s'aboucher pluſieurs autres vaiſſeaux. L'état de ces très-petites glandes eſt toujours en rapport avec l'état de ſanté ou de maladie des feuilles. Dans les feuilles vertes & en pleine vigueur, les glandes ont beaucoup de tranſparence. Lorſque les feuilles commencent à jaunir, les glandes commencent à perdre de leur tranſparence, & pluſieurs deviennent plus ou moins opaques. Toutes le deviennent en entier, lorſque les feuilles ſont près de leur chûte.

M. de Saussure à qui nous devons ces obſervations ſur les glandes *milliaires*, & bien d'autres que je ſupprime pour abréger, recherche quel peut être le principal uſage de ces très-petits organes; & ce qu'il dit à ce ſujet a trop de rapport avec mes expériences ſur les feuilles pour que je ne le tranſcrive pas ici.

§. II.

„ CE qui me porteroit à croire, dit-il, (1) que les glandes
„ milliaires ou corticales font des vaiſſeaux *abſorbans*, c'eſt le
„ rapport que j'ai obſervé entre la poſition de ces glandes
„ & les expériences qu'a faites M. BONNET ſur la nutrition
„ des Plantes par leurs feuilles. Les réſultats les plus géné-
„ raux de ces expériences ſont; que les *Plantes herbacées* pom-
„ pent à-peu-près autant d'humidité par la ſurface ſupérieure
„ que par la ſurface inférieure de leurs feuilles, mais que les
„ Arbres & Arbuſtes en pompent incomparablement plus par
„ la ſurface inférieure que par la ſurface oppoſée. D'un autre
„ côté j'ai obſervé que preſque toutes les Plantes *herbacées*
„ ont des glandes corticales dans l'une & dans l'autre ſurface
„ de leurs feuilles; moins à la vérité dans la ſupérieure, au
„ lieu que les Arbres & Arbuſtes n'en ont jamais que dans la
„ ſurface inférieure.... Il paroît donc que le degré d'aptitude à
„ pomper les ſucs eſt dans les ſurfaces des feuilles à-peu-près
„ en raiſon de la quantité des glandes corticales de ces ſur-
„ faces. Il faudroit pour donner du poids à cet argument, faire
„ un grand nombre d'expériences analogues à celles de M.
„ BONNET, dans leſquelles on comparât entr'elles, relativement
„ à leur aptitude à pomper l'humidité, des feuilles inégale-
„ ment riches en glandes corticales. Si l'on trouvoit que toutes
„ choſes d'ailleurs égales, celles qui ont le plus de glandes
„ abſorbent le plus, ou ſe conſervent vertes le plus long-tems,
„ il deviendroit très-probable que ces glandes ſont des vaiſ-
„ ſeaux aſpirans ".

M. de SAUSSURE eſſaye enſuite de prouver par les obſerva-
tions qu'il a faites ſur les feuilles du *Nénufar* ou *Lys d'eau*,
que les glandes corticales peuvent auſſi ſervir aux excrétions;
mais il faut encore que je le laiſſe parler lui-même.

(1) *Obſ. ſur l'écorce des feuilles*, pag. 79, &c.

§. II.

„ M. BONNET, dit-il, (1) a prouvé par un grand nombre
„ d'expériences, que la surface inférieure des feuilles transpire
„ plus dans un tems donné que la surface supérieure : or à
„ quoi peut-on attribuer cette différence, si ce n'est à la quan-
„ tité des glandes corticales, toujours plus grande auprès de
„ cette surface qu'auprès de la surface opposée. Il y a quel-
„ ques Plantes dans lesquelles cet organe paroît être le seul
„ auquel on puisse attribuer les excrétions nécessaires à leur
„ conservation. Le *Nénufar* ou *Lys d'eau* entr'autres en donne
„ un exemple frappant : cette Plante aquatique a toujours,
„ comme on sait, la surface inférieure de ses feuilles appliquée
„ immédiatement sur l'eau, tandis que leur surface supérieure
„ est exposée à l'air libre. Il paroît bien naturel que la trans-
„ piration se fasse par la partie exposée à l'air libre ; il faut
„ donc que la partie supérieure des feuilles soit chargée de
„ cette fonction ; mais cette surface est lisse & brillante, on
„ n'y voit aucun poil, aucune éminence que l'on puisse pren-
„ dre pour un organe excrétoire : n'est-ce pas pour suppléer
„ à cela que la nature à pourvu cette surface d'un nombre
„ prodigieux de petites glandes corticales ? Elle n'en a point
„ placé dans la surface inférieure ; on voit assez qu'elles y au-
„ roient été inutiles à ces excrétions. J'ai eu beaucoup de peine
„ à découvrir les glandes de cette feuille ; on ne les voit point
„ lorsque la feuille est entiere, &c. ".

CES remarques de notre ingénieux Naturaliste sur les glandes corticales du *Nénufar* ne paroissent pas s'accorder avec les expériences que j'ai tentées sur les feuilles de cette Plante, & que j'ai rapportées Art. I. de mon premier *Supplément.* On a vu qu'il résulte de ces expériences, que les feuilles du *Nénufar* qui avoient été appliquées sur l'eau par leur surface supérieure, ont péri presque aussi promptement que celles qui avoient été

(1) *Obs sur l'écorce des feuilles*, pag. 83, &c.

§. II.

laiſſées ſans nourriture ; tandis que des feuilles égales & ſemblables appliquées ſur l'eau par leur ſurface inférieure ont vécu plus de quinze jours. Les glandes corticales qui ſont à la ſurface ſupérieure des feuilles du *Nénufar* ſont donc incapables de s'acquitter des fonctions propres aux organes abſorbans ; & puiſque notre habile Obſervateur s'eſt aſſuré, qu'il n'y a point de glandes corticales à la ſurface inférieure des feuilles de cette Plante, ne ſommes-nous pas fondés à en inférer au moins, que les glandes dont il s'agit, ne ſont pas les ſeuls organes *abſorbans* que la nature ait placés à la ſurface inférieure des feuilles.

M. de SAUSSURE conjecture (1), que les glandes corticales ou du moins les vaiſſeaux qui les entourent, ont quelque communication immédiate avec les vaiſſeaux ou les utricules du parenchyme : il fonde ſa conjecture ſur deux obſervations. 1°. Il a vu que dans la plupart des Plantes, le parenchyme reſtoit plus ſouvent adhérent aux glandes corticales qu'aux autres parties du réſeau. 2°. Il n'a preſque point apperçu de glandes corticales dans les parties du réſeau qui recouvrent immédiatement les nervures des feuilles : ce qui ſembleroit indiquer qu'il n'y a pas de communication immédiate entre les glandes corticales & les vaiſſeaux ſéveux & aëriens qui forment les nervures.

TOUT ceci exigeroit de nouvelles recherches. Il s'en faut de beaucoup que nous ſoyons aſſez éclairés ſur le ſecret de la ſtructure des feuilles ; & en particulier, ſur les communications médiates ou immédiates qui exiſtent entre les différentes parties qui les compoſent. J'eſpérois de plus grandes lumieres de ces injections colorées qui nous ont déja été ſi utiles ; mais il faudroit trouver une liqueur colorée qui n'altérât point le tiſſu délicat des feuilles, & qui fût aſſez ſubtile pour s'inſinuer dans

(1) *Obſ. ſur l'écorce des feuilles* &c. pag. 85, 86.

les vaiffeaux les plus déliés. Ne défefperons de rien. Nous fommes déja affurés, que certaines teintures colorent les feuilles, & même les parties fexuelles (1): mais on n'avoit pas obfervé au microfcope les portions colorées, pour tâcher de découvrir à l'aide de cette coloration, les communications les plus fecrettes. Je n'ai pu faire que quelques pas dans cette belle carriere, & j'ai regretté vivement qu'il ne me fût pas permis de m'y enfoncer. Je ne regrette pas moins que les occupations actuelles de M. de SAUSSURE ne lui permettent pas de reprendre fon travail fur les feuilles : que n'aurions-nous point à attendre de fa patience & de fa fagacité !

IL termine fes belles obfervations par une conclufion générale que je ne puis m'empêcher de tranfcrire, parce qu'elle préfente un précis clair & fuccinct de l'idée qu'il s'eft formée de *l'économie végétale*.

„ Tous ces faits, dit-il, (2) ne confirment-ils pas que les
„ fucs imbibés par les racines, pompés par le tronc, portés
„ par les branches jufqu'aux pédicules des feuilles, & diftri-
„ bués de-là à toutes les nervures de ces feuilles, paffent de
„ ces nervures dans les réfeaux du parenchyme & de l'écorce,
„ y reçoivent leur derniere élaboration, s'y dépouillent de leurs
„ parties fuperflues, qui paffent dans les organes excrétoires;
„ & que ces réfeaux devenant à leur tour premieres voies des
„ alimens, reçoivent & préparent ceux qu'ont puifé dans l'air
„ les organes abforbans " ?

JE ne puis paffer ici fous filence une autre découverte importante de M. de SAUSSURE, qui concerne les *pétales* ou les feuilles des fleurs. Il ne leur a point trouvé de *glandes corti-*

(1) Voyez mon livre Art. XVIII, XC.

(2) *Obf. fur l'écorce des feuilles*, pag. 88.

§. III.

cales, & ce nouveau caractere eſt bien propre à les diſtinguer des autres feuilles des Plantes. Il faut rapprocher cette obſervation de M. de SAUSSURE des expériences que j'ai faites ſur les *pétales*, & qui ſont rapportées Art. VIII de mon Livre. Je n'en tirerai aucune conſéquence, parce que mes expériences ſur les pétales n'ont point été aſſez multipliées.

Nouvelles expériences pour prouver, que la ſurface inférieure des feuilles des Arbres ne ſauroit réſiſter à l'action continuée du ſoleil comme la ſurface oppoſée.

III. IL me ſemble que j'ai aſſez bien prouvé dans mon Livre, que la ſurface inférieure des feuilles des Arbres n'eſt pas ſeulement deſtinée à pomper l'humidité qui s'éleve de la terre & celle qui eſt répandue dans l'air; mais qu'elle eſt encore le principal organe de cette tranſpiration inſenſible & très-abondante, qui n'eſt pas moins néceſſaire que la ſuccion à la vie de la Plante. Cette ſurface qui exerce des fonctions ſi importantes, n'a rien néanmoins qui frappe les yeux du ſpectateur. Elle n'a point ce beau luſtre, ce vernis brillant qui pare tant la ſurface ſupérieure & qui eſt un des grands ornemens de la nature. Mais l'uſage de ces vernis ſi luſtrés ne ſe borne point à réjouir nos yeux: il m'a paru avoir des utilités plus réelles; car par-tout dans la nature l'utile eſt joint à l'agréable: j'ai cru m'être aſſuré qu'il ſervoit principalement à défendre les feuilles contre les ardeurs du ſoleil, & que la ſurface ſupérieure étoit ainſi une ſorte d'abri à l'ombre duquel la ſurface inférieure exerçoit en ſûreté ſes diverſes fonctions. Auſſi la ſurface ſupérieure eſt-elle toujours tournée vers le plein air; & ſi par quelque accident cette direction naturelle des feuilles vient à changer, elles ſavent la reprendre d'elles-mêmes par un mouvement qu'on diroit ſpontané. Ainſi la ſurface inférieure n'eſt pour l'ordinaire que peu ou point expoſée au ſoleil: elle regarde ordinairement le terrein ou l'intérieur de la Plante.

J'AI été curieux de m'aſſurer par une expérience directe, s'il étoit, en effet, bien vrai que la ſurface inférieure n'étoit pas capable de réſiſter long-tems à l'action immédiate du ſoleil.

J'avois

J'avois donc ajusté des feuilles de Prunier de maniere que leur surface inférieure fût toujours exposée au soleil, & qu'elles ne pussent jamais se retourner. J'ai raconté, Art. XCIV, le succès de cette expérience, qui avoit pleinement répondu à mes vues. J'ai dit que la surface inférieure s'étoit insensiblement altérée; qu'elle avoit changé peu-à-peu de couleur; qu'elle avoit pris un œil livide, & qu'elle m'avoit paru se dessécher. J'en avois conclu, qu'il étoit donc bien important à l'économie végétale, que les feuilles pussent se retourner d'elles-mêmes pour reprendre leur direction naturelle & garantir ainsi leur surface inférieure de l'action trop long-tems continuée de l'astre du jour.

Cette expérience étoit bien du nombre de celles qui méritoient le plus d'être répetées. Je l'ai donc répetée dans l'Eté de 1777, à l'occasion de la réimpression de mon Livre; & pour le faire avec plus de facilité, j'y ai employé des planchettes de bois semblables à celle qui est représentée Pl. XIX. de mon Ouvrage. Ces planchettes mobiles sur leur pied sont très-commodes pour l'Observateur, parce qu'il peut les élever ou les abaisser à volonté, selon que l'exigent la hauteur & la position des branches.

Je me suis d'abord adressé aux feuilles qui avoient fait le sujet de ma premiere expérience, je veux dire, à celles du *Prunier* : & comme il s'agissoit d'exposer la surface inférieure de ces feuilles à la plus grande ardeur du soleil, j'ai choisi un Prunier tourné au midi. Mais craignant avec fondement que le bois de la planchette ne s'échauffât trop, & qu'il ne nuisît ainsi aux feuilles que j'y appliquerois immédiatement, je me suis avisé d'étendre une couche de coton sur la planchette, & ç'a été sur ce coton que j'ai appliqué les feuilles par leurs surfaces supérieures. Pour y parvenir, je n'ai eu qu'à coucher sur la planchette, située horisontalement, la petite branche qui portoit les feuilles que je voulois mettre en expérience. J'ai

§. III.

ajuſté ces feuilles de part & d'autre de la branche, de maniere qu'elles ne ſe recouvroient point, & je les ai retenues dans cette poſition à l'aide d'un fil délié, qui en faiſant pluſieurs circonvolutions autour de la planchette, a ſervi de bride aux feuilles & les a empêché de ſe retourner.

J'AI commencé cette expérience le 14 de Juillet. Pendant le reſte du mois & tout le mois ſuivant, la chaleur a été très-conſidérable. Le thermometre placé à l'ombre, a marqué ſouvent le vingt-deuxieme, le vingt-troiſieme, le vingt-quatrieme degré. Il s'eſt même élevé deux fois juſqu'au vingt-cinquieme & un peu plus; & la ſécheresse a été conſtante. Je ne pouvois donc rencontrer une ſaiſon plus favorable à ce genre d'expérience.

Altération ſinguliere que le coton imbibé d'eau produit dans les branches & dans les feuilles.

AU bout de deux jours, j'ai apperçu une altération très-ſenſible dans la ſurface inférieure des feuilles. Elle paroiſſoit tendre au deſſéchement : mais ce qui m'a le plus frappé; c'eſt que la branche elle-même paroiſſoit ſouffrir beaucoup : elle tendoit auſſi au deſſéchement; & ce qui étoit plus remarquable encore, elle avoit commencé à noircir, & ſembloit comme brûlée çà & là, dans toute la portion de ſa longueur qui repoſoit ſur la couche de coton. La ſommité de la branche, qui débordoit le coton, ne montroit aucune altération, non plus que les feuilles qui tenoient à cette ſommité.

LE 17 de Juillet, & les jours ſuivans, l'altération a fait de nouveaux progrès ſoit dans la branche, ſoit dans les feuilles. Celles-ci ont paru ſe deſſécher de plus en plus; & même dans leurs deux ſurfaces. Les pédicules ont noirci. Toute la partie de la branche qui repoſoit ſur le coton, a pris une teinte de noir plus foncée : les fibres de l'écorce ſe ſont montrées ſous l'aſpect de petites rides longitudinales. Mais, ce qu'il importe le plus que je faſſe remarquer; c'eſt que ces altérations

si considérables de la branche & des feuilles, étoient exactement renfermées dans l'étendue de la couche de coton. Tout ce qui débordoit cette couche paroissoit sain. Il faut même que l'altération de la branche ne fût pas profonde, puisque les feuilles de sa sommité ne sembloient point du tout souffrir. Au reste, j'avois laissé ces jeunes feuilles à elles-mêmes, & je n'avois assujetti sur le coton que celles qui étoient parvenues, ou à-peu-près à leur parfait accroissement.

Je ne pousserai pas plus loin le récit de cette expérience. Il me suffira de dire, que dans le cours des mois d'Août & de Septembre, le dépérissement de la branche & des feuilles a augmenté graduellement. La branche est tombée enfin dans une sorte de marasme; il en a été de même de la plupart des feuilles, & plusieurs se sont détachées de la branche. Mais le mal ne s'est point propagé vers l'origine de la branche, & n'a point outrepassé de ce côté-là le bord de la couche de coton.

Le jour que j'avois commencé cette expérience sur les feuilles de Prunier, j'en avois commencé une semblable sur les feuilles de l'*Abricotier*.

Le 16, ces feuilles ne montroient encore aucune altération sensible non plus que la jeune branche qui les portoit. Je ferai remarquer ici au sujet des feuilles de l'*Abricotier*, que leur surface inférieure n'est point inégale comme celle des feuilles du Prunier; elle est très-unie, très-lisse, & un peu lustrée; mais elle ne l'est pas à beaucoup près autant que la surface opposée, & sa couleur est plus ou moins pâle.

Les jours suivans, j'ai commencé à appercevoir quelque altération dans les feuilles qui reposoient sur le coton: cette altération a accrû graduellement, & m'a offert des particularités qui ont fort excité mon attention. J'ai remarqué sur les feuilles

§ III.

des taches oblongues, plus ou moins confidérables, & qui étoient bordées d'une bande noire. La feuille paroiffoit comme defféchée au centre de chaque tache ; elle y avoit pris une couleur feuille-morte. Ces taches reffembloient beaucoup à celles qu'on voit fi fréquemment fur les feuilles de la vigne qui ont fouffert l'altération que les cultivateurs nomment *fouine* ou *brûlure*.

Ce genre fingulier d'altération a fait journellement de nouveaux progrès : il a auffi attaqué la branche elle-même, qui a un peu noirci çà & là ; mais moins que celle du Prunier : & dans la branche & les feuilles de l'Abricotier comme dans celles du Prunier, l'altération a été conftamment renfermée dans l'étendue de la couche de coton.

Je n'ai pas tardé à attribuer au coton la caufe fecrette de ces diverfes altérations. Je le trouvois toujours plus ou moins humecté par la rofée, lorfque je venois le matin obferver mes feuilles. J'ai donc conjecturé, que l'eau dont il étoit imbibé, étant échauffée & réduite en vapeur par le foleil, produifoit ces différentes altérations. Cet effet remarquable, que je n'avois pas prévu, nous conduit à tenter en ce genre de nouvelles expériences, qui très-probablement ne feroient pas inutiles à l'agriculture. Je ne les négligerai pas, fi mes circonftances me le permettent. Elles pourroient nous conduire à découvrir la véritable caufe de la maladie qui fait fouvent bien des ravages dans la vigne, & les meilleurs moyens de l'en préferver.

Persuadé de plus en plus que je devois attribuer au coton imbibé des vapeurs de la nuit, la caufe fecrette des altérations que j'obfervois ; j'ai imaginé de le renfermer entre deux doubles de fort papier blanc ; & ç'a donc été immédiatement fur le papier que j'ai couché d'autres jeunes branches de Prunier & d'Abricotier. J'ai commencé cette expérience le 19 de Juillet.

J'AI eu bientôt la preuve de la vérité de ma conjecture. Les branches & leurs feuilles n'ont jamais noirci, & ne m'ont jamais offert les mêmes genres d'altération que j'avois observés dans celles de l'expérience précédente. Mais sur la fin du mois, la couleur de la surface inférieure des feuilles de Prunier a commencé à changer sensiblement. Ce changement me frappoit davantage, lorsque je comparois ces feuilles avec celles qui les avoisinoient & qui avoient été laissées en liberté. Je ne pouvois point encore définir ce changement : je croyois entrevoir çà & là sur la surface exposée au soleil une teinte jaunâtre. Mais, vers le 15 d'Août, l'altération de cette surface est devenue facile à caractériser. Elle m'offroit çà & là des taches plus ou moins grandes, de couleur livide ou plombée, & telles que celles dont j'ai parlé, Art. XCIV de mon Livre. Ces taches ont augmenté par degrés insensibles, & les feuilles où je les observois ont paru s'animer. Des taches jaunes répondoient dans la surface supérieure aux taches livides de la surface opposée.

CE n'a été pourtant qu'au bout d'un tems considérable que la surface inférieure des feuilles de Prunier a paru fort altérée : il n'en résulte pas moins de cette expérience comme de celle de l'Art. XCIV, que cette surface ne sauroit résister à l'action immédiate du soleil comme la surface supérieure. Il étoit donc bien essentiel que les feuilles pussent se retourner pour mettre leur surface inférieure à l'abri du soleil.

LES feuilles de l'Abricotier, dont la surface inférieure est, comme je l'ai déja remarqué, un peu lustrée, n'ont pas souffert autant de l'action du soleil, que celles du Prunier : elles l'ont soutenue beaucoup plus long-tems sans paroître en souffrir ; & il en iroit apparemment de même des feuilles de toutes les especes dont la surface inférieure est plus ou moins lisse ou un peu lustrée. Il faudroit donc étendre cette expérience à un certain nombre d'especes différentes, & je ne saurois trop y

§. IV.

inviter les Amateurs. Je les invite ſur-tout à obſerver au microſcope les portions de l'écorce inférieure que le ſoleil rend livides, & en particulier l'état des glandes corticales renfermées dans ces portions.

Sur la chaleur directe du ſoleil en Été, comparée à celle qu'on éprouve à l'ombre.

IV. EN traitant, Art. LIII, des cauſes du retournement des feuilles & du repliement des tiges & des branches, j'ai fait remarquer ; que la chaleur directe du ſoleil a beaucoup plus d'influence ſur ces mouvemens, en apparence ſpontanés, que celle de l'air. J'ai cité à ce ſujet des expériences du Préſident BON, de la ſociété de Montpellier, par leſquelles ce ſçavant Naturaliſte avoit prétendu prouver que la chaleur directe du ſoleil en Été eſt ordinairement double de celle qu'on éprouve à l'ombre. Je vais rapporter le précis de ces expériences d'après le ſécretaire de la ſociété.

Expériences de M. BON & celles de l'Auteur.

DE toutes les expériences de M. BON, dit M. de RATTE (1), il réſulte en général : „ qu'à Montpellier, pendant l'Été, la „ chaleur du ſoleil fait monter ordinairement la liqueur du „ thermometre de M. de REAUMUR à une hauteur double „ de celle qu'un pareil thermometre marque à l'ombre, en „ comptant du point de la congelation ; c'eſt-à-dire, que ſi „ un thermometre à l'ombre & à l'air libre, marque quinze, „ vingt, trente degrés au-deſſus de la congelation, il en marquera trente, quarante, ſoixante, ou à très-peu de choſe près, „ lorſqu'il ſera expoſé au ſoleil depuis midi juſqu'à trois heures".

M. de RATTE ajoute ; *qu'il eſt très-rare que pendant l'Été la chaleur du ſoleil ſoit plus grande que le double de la chaleur qu'on éprouve à l'ombre.* Il n'en cite qu'un ſeul exemple : „ le 30 de Juillet 1705, dit-il, le thermometre de M. „ AMONTONS marquoit à l'ombre cinquante-huit pouces quatre lignes & demie, ce qui revient à trente-un deg. de M. de

(1) *Aſſemblée publique de la ſociété royale de Montpellier*, du 2 Décembre 1745.

„ Reaumur ; & au ſoleil ſoixante-treize pouces ou quatre-vingt „ degrés de Reaumur, terme de l'eau bouillante".

„ Il en va tout autrement pendant l'hiver, continue l'Hiſtorien : „ la chaleur directe du ſoleil eſt beaucoup plus grande, „ par rapport à celle qu'on éprouve à l'ombre : elle eſt ex- „ primée par un nombre de degrés au moins triple, quel- „ quefois ſextuple de celui que le thermometre marque à „ l'ombre".

Tel eſt le réſultat général des expériences thermométriques de M. Bon : mais une choſe bien eſſentielle manque entiérement au récit de l'Hiſtorien : il ne nous dit point les précautions que l'obſervateur avoit priſes pour faire l'expérience. On ſe borne à nous dire, „ qu'il avoit expoſé directement un ther- „ mometre de Reaumur aux rayons du ſoleil dans un beau „ jour d'Été, & qu'il avoit comparé le degré que marquoit „ ce thermometre à celui que marquoit un pareil thermo- „ metre expoſé à l'ombre, à l'air libre, & tourné vers le nord". Or, on ne ſauroit douter aujourd'hui que l'obſervateur n'eût oublié la précaution la plus importante, celle d'iſoler parfaitement la boule de ſes thermometres. Si l'on prend cette précaution, on aura des réſultats qui ne s'accorderont point avec ceux de M. Bon, & qui en différeront conſidérablement. Les thermometres expoſés au ſoleil ne ſe tiendront pour l'ordinaire en Été, que deux, trois ou quatre degrés plus haut que ceux qui ſeront expoſés à l'ombre. L'expérience en a été faite par pluſieurs bons Phyſiciens, & je l'ai répétée moi-même très-ſouvent. Je l'avois faite autrefois à Thonex ſans uſer de cette précaution : mon thermometre expoſé aux rayons du ſoleil étoit couché horiſontalement ſur une plate-bande de jardin, & j'eus le même réſultat que M. Bon. Ce thermometre s'éleva à cinquante-deux degrés, tandis que celui qui étoit à l'ombre ne ſe tenoit qu'aux environs du vingt-

§. IV.

ſix. Mes thermometres étoient d'eſprit-de-vin, & je ferai remarquer à cette occaſion que M. de RATTE ne nous dit point non plus quelle étoit la liqueur des thermometres de M. BON. Il y a lieu de préſumer qu'ils étoient d'eſprit-de-vin; car ſes expériences datent de 1737, & les thermometres que conſtruiſoit alors M. de REAUMUR étoient d'eſprit-de-vin.

M. de LUC, mon célebre compatriote, eſt de tous les Phyſiciens celui qui a le plus approfondi cette matiere & donné les meilleures régles pour procéder bien dans les expériences thermométriques. Conſultez en particulier les paragraphes quatre cent trente-trois & ſuivans de ſon important ouvrage, *ſur les modifications de l'Atmoſphere*, publié à Geneve en 1772. On ſait combien la patience, l'adreſſe & la ſagacité de l'Auteur brillent dans cet écrit, honoré d'ailleurs de l'approbation d'une des plus illuſtres Académies de l'Europe.

JE placerai ici quelques obſervations thermométriques que j'ai moi-même faites pendant l'Été de 1777, dans la vue de comparer exactement la chaleur directe du ſoleil avec celle qu'on éprouve à l'ombre. Elles ſuffiront pour prouver combien M. BON s'étoit trompé dans ſes réſultats. Mes thermometres, conſtruits ſur les principes de M. de REAUMUR, ſont de mercure, bien calibrés & bien purgés d'air. Le tube eſt appliqué ſur une planchette de bois de ſapin, & ſon extrémité inférieure déborde celle de la planchette d'environ huit à dix lignes. La boule eſt donc parfaitement iſolée & ne ſauroit participer le moins du monde à la chaleur que contracte le bois. De pareils thermometres ont été mis en expérience ſur deux faces oppoſées d'un grand If taillé en pyramide & planté au milieu de la terraſſe de ma maiſon à Genthod. Et afin que les thermometres ne repoſaſſent pas immédiatement contre l'If, & ne participaſſent que le moins qu'il feroit poſſible à la chaleur

leur qu'il pouvoit réfléchir, j'ai fiché horifontalement dans fon épaiffeur, à la hauteur de cinq à fix pieds au-deffus du terrein, de petites tringles de bois d'environ un pied & demi ou deux de longueur, & ç'a été à l'extrêmité de ces tringles que j'ai fufpendu mes thermometres. Les uns étoient expofés au midi & au foleil direct; les autres au nord & à l'ombre. Un coup d'œil jetté fur la table fuivante fera juger des réfultats.

Juillet 17. 1 h. therm. à l'ombr. 25 $\frac{1}{3}$. deg.
au fol. 27 $\frac{2}{3}$.

Barom. 26. p. 11. lig.

19. 1 h. . . . . . à l'ombr. 23.
au fol. 24.

22. 3 h. . . . . à l'ombr. 21 $\frac{1}{2}$.
au fol. 24.

23. 1 h. . . . . à l'ombr. 21.
au fol. 26.

Août 8. 1 h. à l'ombr. 20 $\frac{1}{3}$.
au fol. 25 $\frac{2}{3}$.

Barom. 27. p.

12. 2 h. à l'ombr. 23.
au fol. 29.

13. 1 h. à l'ombr. 23 $\frac{1}{3}$.
au fol. 27 $\frac{2}{3}$.

On voit par cette table, que le 23 de Juillet, le thermometre placé à l'ombre fe tenoit cinq degrés plus bas que celui qui étoit expofé au foleil, & que le 12 d'Août, la différence entre les deux thermometres alloit jufqu'à fix degrés. Je favois néanmoins que de bons Obfervateurs n'avoient trouvé

§. IV.

cette différence que de deux à trois degrés. J'en conclus donc, que malgré les précautions que j'avois prises pour isoler mes thermometres, la chaleur de l'If se faisoit encore sentir au thermometre exposé au midi. Je pris donc un troisieme thermometre que je suspendis à un fil sur la même terrasse, & à deux toises de l'If, & que je laissai exposé au soleil direct pendant cinq à six minutes, & à la même élévation au-dessus du terrein. La table qui suit présente les résultats de ces nouvelles observations.

Août 13.	1 h. therm. à l'ombr.	23 $\frac{1}{3}$. deg.		
	au sol.	27 $\frac{2}{3}$.		barom. 27. p. 1. l. $\frac{3}{4}$.
	au sol. plus isolé.	25.		
14.	1 h. . . . à l'ombr.	23 $\frac{1}{3}$.		
	au sol.	27 $\frac{1}{2}$.		
	au sol. plus isolé.	25 $\frac{1}{2}$.		
. .	2 h. . . . à l'ombr.	24		
	au sol.	28 $\frac{1}{2}$.		
	au sol. plus isolé.	25 $\frac{1}{2}$.		

AINSI la chaleur directe du soleil en Eté ne différe que très-peu dans nos contrées de celle qu'on éprouve à l'ombre; & l'on peut juger par cette derniere table, combien on doit se rendre attentif dans les observations thermométriques, à l'influence secrette des abris. Un If ne paroît gueres propre à réfléchir à un pied & demi une chaleur sensible; & pourtant on voit par mes tables qu'il influoit bien plus qu'on ne l'eût soupçonné sur l'élévation du thermometre. Ceci me donne lieu de proposer aux Physiciens d'instituer une suite d'expériences directes pour déterminer d'une maniere plus ou moins précise, le degré d'influence des abris & de différens abris sur l'élévation du thermometre. Je dirai comment je conçois qu'on

devroit procéder dans ces expériences. Il faudroit se procurer un certain nombre de thermometres bien calibrés & exactement comparatifs; les ranger tous sur la même ligne & à la même hauteur, à l'exposition du midi, & placer derriere ces thermometres à differentes distances déterminées des planchettes de bois de sapin bien uni, les unes verticales, les autres plus ou moins inclinées en divers sens, & tenir un régistre exact des degrés de tous ces thermometres : & parce que la nature particuliere des abris peut influer sur le degré de chaleur comme leur position & leur distance; je voudrois qu'on plaçât derriere les thermometres des planchettes de différens bois plus ou moins durs & plus ou moins polis. Je voudrois encore qu'on employât des planchettes de matieres plus dures que le bois, & susceptibles d'un plus beau poli, comme les pierres & les métaux. Des vernis de différentes qualités pourroient encore donner des résultats intéressans. De semblables expériences ne sont pas indifférentes au perfectionnement de l'Agriculture & de la Physique générale, & il seroit possible qu'elles nous manifestassent dans certains corps des propriétés secrettes qu'on n'y avoit pas soupçonnées.

Feuille de *Chicorée* qui offroit une *monstruosité* remarquable.

V. Les *monstruosités végétales* ne sont pas moins dignes de l'examen réfléchi du Physicien que les *monstruosités animales*; & les unes comme les autres peuvent répandre beaucoup de jour sur la théorie de la génération. J'ai produit dans les Art. LXXI, LXXII, LXXIII, LXXIV, LXXV, CVII, CVIII, un grand nombre d'exemples plus ou moins frappans de monstruosités végétales, & je me suis arrêté quelque tems à les décrire. J'ai présumé que les Physiciens qui s'occupent de l'origine des corps organisés, & sur-tout de la grande question de la formation des *Monstres*, me sauroient gré de ces détails. Je me suis étendu en particulier sur une monstruosité fort remarquable, qui n'est pas bien rare dans les feuilles du *Chou-fleur*, (LXXII, CVIII.) & qui consiste principalement

§. V.

dans de petites feuilles façonnées en maniere de cornet ou d'entonnoir qui végétent fur la feuille principale.

En Juin 1776, j'ai obfervé fur une feuille de *Chicorée* de jardin, une monftruofité d'un genre analogue à celui des monftruofités du *Chou-fleur*, & qui mérite bien que je la décrive.

La feuille principale (*Pl. XXXII. Fig.* 1. *FFF.*) avoit environ huit pouces de longueur fur trois de largeur. Vers le milieu de fa longueur, & du milieu de l'épaiffeur de la groffe nervure (*NN.*) fur la furface inférieure partoit une petite feuille façonnée en maniere d'entonnoir (*E*). Cet entonnoir étoit porté par un pédicule effilé (*P.*), cylindrique, long de feize lignes. L'ouverture de l'entonnoir étoit elliptique : le grand diametre avoit $6\frac{1}{3}$ lignes; le petit $4\frac{3}{4}$ lig. il étoit coupé obliquement : fa plus grande longueur étoit de douze lig. la moindre de fix. Le tiffu de fon extérieur (*e*) imitoit celui de la furface inférieure de la feuille principale : le tiffu de fon intérieur (*i*) reffembloit à celui de la furface fupérieure de la même feuille. Les nervures étoient donc en relief fur l'extérieur de l'entonnoir, & en creux dans l'intérieur. Il y avoit encore, relativement à la couleur, entre le dehors & le dedans de l'entonnoir, la même différence qu'on obfervoit entre la couleur de la furface inférieure de la grande feuille & celle de la furface oppofée. Au refte, le pédicule de la feuille en entonnoir formoit un angle affez aigu avec la groffe nervure de la principale feuille, & cet angle regardoit l'extrêmité fupérieure de celle-ci.

Je ferai ici une remarque qui ne paroîtra pas indifférente aux Naturaliftes qui s'occuperont de la figure des feuilles. Grew avoit apperçu le premier, que dans les feuilles rondes ou à peu près rondes, le pédicule étoit cylindrique, & qu'il

étoit plus ou moins applati dans les feuilles plus ou moins alongées. Notre petite feuille en entonnoir ſuivoit bien la même loi ; car les contours de l'entonnoir approchoient fort de la figure circulaire. Les feuilles en entonnoir du Chou-fleur, (Art. LXXII) étoient auſſi portées ſur une tige cylindrique.

Je ne ſuis pas plus éclairé aujourd'hui ſur l'origine de ces monſtruoſités ſingulieres que je ne l'étois en 1752. Nous avons vu, art. LXXVIII, que les feuilles des herbes peuvent dans certaines circonſtances pouſſer des racines, & même en très-grand nombre : elles peuvent donc pouſſer auſſi d'autres feuilles. Mais d'où vient la forme aſſez biſarre de ces feuilles qui naiſſent ſur la feuille principale dans le Chou-fleur & la Chicorée : pourquoi affectent-elles aſſez conſtamment la forme de cornet ou d'entonnoir ? On apperçoit bien que cette forme ſi ſinguliere peut dépendre de celle du pédicule : mais pourquoi le pédicule eſt-il cylindrique, & comment arrive-t-il encore qu'il produit en s'épanouiſſant, une feuille en cornet, au lieu de produire une feuille ronde & applatie ? On ne va pas loin dans la Phyſique organique ſans rencontrer nombre de petits faits donc l'explication ſe refuſe à nos connoiſſances actuelles. Ne nous preſſons pas de chercher des explications avant que d'avoir raſſemblé aſſez de faits analogues. Ce ſera du rapprochement & de la comparaiſon des faits que jailliront les traits de lumiere qui nous éclaireront ſur les cauſes ſecrettes de ces faits.

VI. L'Étiolement eſt un autre fait de Phyſique végétale, dont l'explication ſeroit d'autant plus à deſirer qu'il tient par des rapports plus directs à la Phyſique générale. J'avois déja aſſez prouvé, art. LXXIX, CXIII, que l'*étiolement* dépend principalement de l'obſcurité plus ou moins profonde dans laquelle on éleve les Plantes. Je ſuis revenu de nouveau à étudier ce curieux phénomene végétal pour tâcher de découvrir

Continuation des expériences ſur l'*étiolement*.

§. VI.

par quelle voie la lumiere influe sur la couleur & les proportions des végétaux ; & dans cette vue, j'ai fait en 1776 & 1777 bien des expériences que je renvoie à publier, parce qu'elles n'ont pas encore été pouſſées aſſez loin. Je dirai ſeulement, que leurs réſultats les plus eſſentiels ont été conformes à ceux de mes anciennes expériences, & qu'ils ont concouru à établir, que l'étiolement eſt d'autant plus conſidérable que l'obſcurité eſt plus parfaite. J'ai employé dans ces nouvelles expériences des papiers & des verres différemment colorés. Il m'avoit paru intéreſſant de ſavoir quels changemens réſulteroient du paſſage de la lumiere par des milieux qui la modifieroient ou l'intercepteroient plus ou moins. J'avois déja indiqué aux Phyſiciens ce procédé dans un mémoire en forme de lettre (1), que j'avois publié en Avril 1774, dans le *Journal de Phyſique* de l'Abbé Rozier. Je ne détacherai actuellement de mes Journaux que deux ou trois expériences qui n'exigent pas d'être répétées pour qu'on ſoit aſſuré de la certitude des réſultats particuliers qui en découlent.

J'AI rendu compte dans mon Livre, art. LXXIX, d'une expérience que j'avois tentée ſur un bouton de vigne introduit avant la pouſſe dans un tube de fer blanc, ouvert par le bout ſupérieur, &c. J'ai dit qu'il étoit ſorti de ce bouton une tige fort droite, d'un blanc très-vif & qui portoit à ſon extrémité ſupérieure de très-petites feuilles d'un verd jaunâtre, &c.

Branches de Vigne & de Cériſier qui avoient crû dans des

SUR la fin de Mars 1776, j'ai répété cette expérience en variant un peu les procédés. J'ai fait conſtruire une ſuite de tubes de fer blanc qui pouvoient s'emboîter les uns dans les autres comme des tuyaux de lunettes. Leur diametre étoit d'un

(1) Lettre ſur les moyens de conſerver diverſes eſpeces d'Inſectes & de Poiſſons dans les cabinets d'Hiſtoire Naturelle ; ſur le bel azur dont les Champignons ſe colorent à l'air ; & ſur les changemens de couleur de divers corps par l'action de l'air ou de la lumiere.

§. VI.
tubes de fer blanc.

pouce & demi. J'ai pratiqué fur les côtés de ces tubes des fenêtres d'un pouce & demi en quarré, que j'ai garnies d'un verre fort tranfparent. Chaque tube avoit fur une de fes faces une pareille fenêtre, & j'ai été le maître d'augmenter ou de diminuer à volonté le nombre de ces fenêtres & de les diriger relativement à mon but. Je l'ai été auffi de prolonger le tube proportionnellement à l'accroiffement de la Plante. J'ai eu foin de le recouvrir de mouffe, afin qu'il ne contractât pas une trop grande chaleur par l'action du foleil; & je l'ai affujetti fortement contre une perche plantée au pied du fep. Ç'a été fous un femblable tube que j'ai introduit trois boutons de vigne plufieurs femaines avant leur épanouiffement. L'extrêmité fupérieure du tube eft toujours demeurée ouverte; je n'ai pas voulu intercepter toute communication avec l'air extérieur.

Au bout de fix mois (1), j'ai levé l'appareil pour examiner attentivement l'état du fep. D'un des trois boutons étoit forti un jet principal de dix pieds cinq pouces de longueur, fur dix-huit lignes de circonférence à fon origine. Il avoit pouffé çà & là des feuilles qui s'étoient détachées d'elles-mêmes de la Plante, à l'exception de celles qui couronnoient fa fommité. Ces dernieres étoient jeunes encore : leur couleur étoit un verd tendre, très-luftré & précifément femblable à celui des jeunes pouffes du Printemps. Dans la plus grande partie de fa longueur le jet lui-même étoit d'un verd jaunâtre : il ne s'étoit point endurci, & préfentoit des caracteres plus ou moins marqués d'étiolement. Mais, ce qu'il offroit de plus remarquable, c'étoit la forte coloration de fon écorce dans les endroits qui répondoient aux fenêtres. Ces endroits étoient d'un verd brun foncé, qui tranchoit fortement avec la couleur pâle des parties voifines. J'ai mefuré avec un compas ces endroits fi fortement colorés, & j'ai trouvé qu'ils égaloient précifément la hauteur

(1) Le 23 Septembre.

§. VI.

des fenêtres. (*Pl. XXXII*, *Fig.* 2, *a*, *b.*). On ne pouvoit donc méconnoître ici l'influence de la lumiere.

Ce jet m'a offert une autre particularité non moins remarquable : il étoit coloré d'un rouge assez vif dans sa partie inférieure, sur une longueur de vingt-six pouces ; & ce qui étoit bien singulier, cette belle couleur rouge ne s'observoit que sur le côté du jet qui répondoit à la face du tube que j'avois recouverte de Mousse : car je dois faire remarquer ici, que je n'avois appliqué la Mousse que sur la face du tube qui étoit exposée au soleil : les autres faces étoient à l'abri de ces rayons par un mur contre lequel le tube étoit appuyé dans toute sa longueur.

Des deux autres boutons étoient sortis deux petits jets beaucoup plus étiolés que le précédent. Le plus long n'avoit que quatre pieds de longueur sur sept lignes de circonférence à son origine. Leur couleur étoit un jaune pâle ; mais ils étoient colorés de verd dans les endroits qui répondoient aux fenêtres. Un de ces jets étoit d'un assez beau rouge dans sa partie inférieure, & sur une hauteur de trois pouces. Cette teinte régnoit également de tous côtés. Le plus petit jet, qui étoit fort grêle, n'étoit point coloré en rouge à sa base. Ils avoient tous deux poussé des feuilles qui étoient tombées, & il n'en restoit plus que deux ou trois à la sommité.

Je ne me suis pas borné à répéter sur la *vigne* l'expérience que je viens de rapporter : je l'ai tentée encore sur le *Cérisier*. Précisément dans le même tems, c'est-à-dire, sur la fin de Mars 1776, j'ai choisi deux branches de l'année précédente, dont les boutons m'ont paru bien conditionnés ; & j'ai introduit l'extrémité de chaque branche dans un tube de fer blanc semblable au précédent, qui a été maintenu dans une situation verticale à l'aide d'une perche, & que j'ai recouvert de

de même en grande partie de Mousse, pour que le soleil ne l'échauffât pas trop.

Le 24 de Septembre, j'ai enlevé les tubes, & observé avec soin l'état des branches qui avoient crû dans cette prison. Je désignerai par les lettres A & B, les deux Cerisiers qui ont fait le sujet de cette troisieme expérience, & qui n'avoient été transplantés que depuis deux ans.

A, avoit poussé sous le tube une branche d'un pied de longueur & d'un pouce de circonférence à son origine. Sa couleur étoit un verd jaunâtre. Sa sommité étoit noire, & elle avoit souffert une *décurtation* d'un pouce & demi. Elle avoit poussé divers boutons, qui paroissoient bien nourris, & qui n'étoient distans les uns des autres que d'environ douze à quinze lignes. Le Cerisier avoit poussé hors du tube ou en pleine liberté six maîtresses branches, dont la plus longue avoit un pied neuf pouces, sur dix-neuf lignes de circonférence, & la distance entre les boutons étoit la même que dans la branche étiolée. Le tube sous lequel cette derniere avoit pris son accroissement n'avoit qu'une seule fenêtre, & l'écorce étoit bien colorée vis-à-vis de cette fenêtre : sa couleur étoit là d'un verd brun.

B, deux branches s'étoient développées sous le tube, dont la plus longue avoit treize pouces sur neuf lignes de circonférence à sa base. Leur couleur étoit la même que celle de A. Leur sommité avoit pareillement noirci, & souffert une décurtation qui alloit ici à trois pouces. Les boutons étoient également bien nourris, mais ils étoient en plus petit nombre. Quatre maîtresses branches s'étoient développées hors du tube : la plus longue avoit un pied sept pouces, & dix-neuf lignes de circonférence.

§. VI.

Je ne dis rien des feuilles qu'avoient poussé les branches que j'avois forcées à croître sous les tubes ; parce que toutes s'étoient détachées de leur sujet.

Les deux branches de Cerisier sur lesquelles j'avois tenté cette expérience, avoient été taillées récemment ; j'ai cru devoir la répéter sur des branches de même espece & de même âge, qui n'eussent point été taillées. Dans cette vue j'ai choisi au commencement d'Avril 1777, sur un jeune Cerisier deux branches bien garnies de boutons dans toute leur longueur. J'ai introduit ces deux branches dans deux tubes de fer blanc semblables à ceux que j'ai décrits ci-dessus. Une des branches a été laissée dans sa situation verticale ; l'autre a été inclinée en embas. J'ai recouvert en entier les tubes d'une épaisse couche de Mousse, & j'ai bouché toutes les fenêtres au moyen d'une enveloppe de toile cirée noire. L'extrêmité supérieure du tube vertical a été de même recouverte de deux doubles de forte toile cirée, qui en bouchoit entiérement l'ouverture ; mais le tube est demeuré ouvert par le bas. Les deux ouvertures de l'autre tube, du tube incliné, ont été bouchées exactement par deux ou plusieurs doubles de la même toile cirée. La branche emprisonnée dans ce tube n'avoit donc aucune communication avec l'air extérieur ni avec la lumiere.

Vers la mi-Juillet, j'ai enlevé les tubes pour reconnoître l'état des branches. J'ai vu qu'elles avoient poussé çà & là un grand nombre de petites feuilles qui avoient noirci & qui s'étoient desséchées sur la branche. La branche verticale avoit été rompue par accident, & il étoit sorti du bout supérieur un peu de gomme. Elle paroissoit s'être desséchée à ce bout. La branche inclinée avoit souffert une décurtation qui s'étendoit à plusieurs pouces. Là le bois étoit sec; mais il étoit plein de vie dans le reste de la branche, & avoit commencé à pousser quelques petits boutons d'un blanc vif.

§ VI.

Je ne me presserai pas de tirer des conclusions générales des expériences que je viens de rapporter : elles n'ont été ni assez répétées ni assez variées ; mais je dirai bien, qu'il est assez remarquable, que la branche qui avoit été privée de toute communication avec l'air extérieur, & qui avoit été renfermée dans une prison si étroite, n'ait pas laissé d'y faire des productions.

Toutes les expériences sur l'étiolement que j'ai tentées en 1776 & 1777, ont eu pour principal but de découvrir le *comment* du phénomene. J'avois assez insinué dans mon Livre, Art. LXXIX, qu'il paroissoit dépendre, au moins en partie de la diminution de la transpiration insensible, d'où résultoit *l'excès de ductilité des fibres* ; car la surabondance de la partie aqueuse devoit non-seulement entretenir cette ductilité ; mais encore l'accroître plus ou moins (1). Ceci n'est pas difficile à comprendre : l'interposition de l'eau s'oppose au rapprochement & à l'union des élémens ou des atômes nourriciers ; & c'est de ce rapprochement & de cette union que dépend le degré de consistance ou d'endurcissement de la Plante. Or on sait, que les Plantes fort étiolées n'ont que peu ou point de consistance, & qu'elles ont beaucoup moins de saveur que celles qui croissent en liberté. En méditant de nouveau sur ces faits, j'avois été conduit à envisager l'étiolement comme une enfance

(1) M. Duhamel, dans sa *Physique des Arbres*, Liv. IV, Chap. VI, Art. II, a insisté sur cette conjecture, en rendant compte de mes expériences d'après les détails du Livre *sur l'usage des feuilles*. „ L'Auteur, dit-il, pense que l'étiolement „ des Plantes est principalement produit „ par la privation de la lumiere. Ne pourroit-on pas ajouter que les expériences „ rapportées à l'occasion de la transpiration des feuilles, prouvent que les „ Plantes renfermées dans les tuyaux de „ bois transpirent beaucoup moins que „ celles qui sont dans les tuyaux de verre ? „ Ce défaut de transpiration les doit entretenir plus tendres, plus herbacées, „ plus ductiles ; ce qui fait que se prêtant davantage au mouvement de la „ seve, elles s'étendent beaucoup en longueur, & ne prennent point de grosseur. Mais cette idée auroit besoin „ d'être appuyée de preuves ".

§. VI

prolongée, & la lumiere comme une forte de *defficatif*. Je prie néanmoins qu'on ne prenne pas à la rigueur cette derniere expreffion (1). La lumiere peut agir ici de bien des manieres différentes, que nous ne faurions encore déterminer. Il feroit poffible, par exemple, qu'elle s'incorporât immédiatement au tiffu des Plantes, & que leur coloration dépendît en partie de cette incorporation. Quoiqu'il en foit, il m'a paru intéreffant d'imaginer quelque procédé qui influât affez fur la tranfpiration infenfible, pour qu'on pût juger avec certitude fi l'étiolement tient en effet au défaut de cette tranfpiration: voici donc l'expérience que j'ai tentée à ce fujet.

En Août 1777, j'ai femé dans un vafe plein de terre & fous une boîte de fapin très-mince, quatre feves de *Haricot*. Elles ont germé, & les Haricots fe font fort étiolés. Lorfqu'ils ont atteint la hauteur d'environ onze pouces, j'ai enlevé la boîte & mis à découvert les quatre Plantes. Les tiges étoient d'un beau blanc argenté, & les feuilles d'un beau jaune foncé. Il n'y avoit que les premieres feuilles ou les feuilles *féminales* qui fe fuffent développées; & elles ne l'étoient pas à beaucoup près autant que les feuilles féminales d'une autre Plante de Haricot, femée dans le même vafe, mais qui avoit crû en liberté.

Le 28 du même mois, fur les fept heures du matin, j'ai fait entrer dans un grand poudrier de verre blanc, de dix pouces de hauteur fur trois pouces de largeur, deux des Haricots étiolés; en les coudant de maniere que leur fommité a été inclinée en embas dans l'intérieur du poudrier. J'ai enfuite rempli d'eau claire ce même poudrier, & j'ai ainfi fubmergé toute la partie fupérieure des deux Plantes. Les deux autres Plantes qui avoient crû auprès de celles-ci ont été laiffées à l'air;

(1) Je voulois exprimer par ce mot l'effet qui pouvoit réfulter de l'action de la lumiere fur les organes excrétoires.

mais j'ai pris la précaution de les aſſujettir contre une baguette avec un fil lâche, pour qu'elles ne fuſſent pas expoſées à ſe renverſer ſur elles-mêmes, comme il arrive ordinairement aux Plantes fort étiolées, parce qu'elles n'ont pas aſſez de force pour ſe ſoutenir.

J'ai placé mon petit appareil dans un lieu où mes Plantes n'étoient pas trop expoſées à la chaleur du ſoleil. Cette précaution étoit fort néceſſaire ; car les Plantes qui ont crû dans l'obſcurité, & qu'on expoſe ſubitement à un ſoleil un peu ardent, ne manquent pas de périr.

Dès le 29 au ſoir, les Haricots laiſſés à l'air avoient commencé à ſentir l'influence de la lumiere : leurs feuilles montroient une teinte de verd très-ſenſible. Cette teinte s'eſt renforcée le 30, & ce même jour, les feuilles étoient déja d'un aſſez beau verd.

Il n'en alloit pas de même des feuilles des Haricots plongées ſous l'eau : le jaune dominoit toujours dans leur couleur.

Le 31, les feuilles ſéminales des Haricots laiſſés à l'air avoient pris une teinte de verd encore plus foncée. Ils avoient pouſſé de nouvelles feuilles d'un verd brun ; mais les tiges étoient encore d'un beau blanc.

Les Haricots plongés ſous l'eau étoient à-peu-près comme le 30 ; & ils n'ont commencé à pouſſer de nouvelles feuilles que le 1 de Septembre. Mais, ce qui mérite beaucoup d'attention ; ces nouvelles feuilles ne montroient aucun des caracteres de l'étiolement. Elles étoient d'un verd très-agréable, ainſi que les nouvelles tiges qui les portoient. Ce verd étoit ſeulement plus clair que celui des jeunes pouſſes qui s'étoient développées en plein air.

§ VI

A l'égard des feuilles féminales des Haricots fubmergés, elles n'ont pris qu'une très-légere teinte de verd ; & vers la mi-Septembre, la pourriture avoit déja fait de grands progrès, & dans ces feuilles & dans les fommités des tiges, qui avoient confervé leur blancheur native.

A cette même date les tiges des deux Plantes laiffées à l'air, confervoient encore une forte teinte de blanc.

Haricots qui végétoient fous l'eau fans y donner aucun figne d'étiolement.

On voit bien quelle étoit ma maniere de raifonner dans cette expérience : je fuppofois, que l'eau étant moins favorable que l'air à la tranfpiration infenfible, les nouvelles productions qu'y feroient les Plantes étiolées fe reffentiroient plus ou moins de la diminution de cette tranfpiration, & qu'elles m'offriroient des caracteres plus ou moins marqués d'étiolement. C'eft pourtant ce qui n'eft point arrivé : les Plantes continuellement fubmergées, ont pouffé de nouvelles tiges & de nouvelles feuilles, & ces tiges ni ces feuilles ne m'ont offert aucun des fignes qui caractérifent l'étiolement.

Nous voyons néanmoins par cette expérience, que l'eau intercepte jufqu'à un certain point l'action de la lumiere ; puifque les feuilles féminales des Plantes fubmergées n'ont pris qu'une très-légere teinte de verd ; tandis que celles des Plantes qui n'étoient point fubmergées, avoient pris en moins de deux jours une forte teinte de cette couleur.

Je ne dois pas négliger de faire obferver que le foleil donnoit le matin pendant quelques heures fur toutes les Plantes. La faifon étoit fort chaude : le thermometre s'étoit élevé le 31 d'Août à plus de vingt-cinq degrés, & il s'étoit tenu jufqu'au 16 de Septembre, entre le 15 & le 20.

Maintenant, il s'agiroit de déterminer par une expérience

§ VI.

directe le degré de diminution de la tranſpiration inſenſible que l'eau occaſione dans les Plantes qu'on y tient plongées. La choſe ne me paroît pas facile ; car ce ne feroit pas un bon moyen d'y parvenir que de peſer les Plantes qui auroient été ſubmergées pendant un certain tems, & de comparer leur poids à celui de ſemblables Plantes laiſſées à l'air : on ſent bien que l'eau doit pénétrer extérieurement les Plantes qu'on y tient plongées, & accroître ainſi leur poids. Il faudroit donc encore avoir un moyen d'évaluer la quantité d'eau que les Plantes imbibent de cette maniere &c. Mais, il paroît toujours aſſez évident que les Plantes doivent moins tranſpirer ſous l'eau que dans l'air ; & ſi les Plantes terreſtres qu'on force à végéter ſous l'eau, n'y donnent aucun ſigne marqué d'étiolement, il ſemble qu'il faille en conclure, ou que l'eau ne diminue pas aſſez la tranſpiration inſenſible, ou que l'étiolement ne dépend pas principalement d'une certaine diminution de cette tranſpiration. Ne voyons-nous pas d'ailleurs, que les Plantes aquatiques végétent ſous l'eau ſans s'étioler ?

J'AVOUERAI donc, que malgré mes nombreuſes expériences ſur l'étiolement, je ne ſuis pas plus éclairé aujourd'hui ſur le *comment* du phénomene que ne je l'étois quand je commençai à m'en occuper il y a 27 ans. La ſeule vérité qui m'ait paru ſubſiſter au milieu des variétés que j'ai remarquées dans le cours de mes expériences, c'eſt que l'étiolement eſt toujours en rapport plus ou moins direct avec le degré d'obſcurité dans lequel croiſſent les Plantes. Mais on jugera mieux de tout ceci quand je publierai le détail de mes diverſes tentatives. En attendant je renvoye mon lecteur aux nombreuſes expériences de l'ingénieux M. MÉESE, dont nous avons fort à regretter la mort prématurée. L'habile Profeſſeur (1) qui avoit excité le jeune

Expériences de M. ME'ESE ſur le même ſujet.

(1) M. VAN-SWINDEN, Profeſſeur de Philoſophie dans l'Univerſité de Franeker en Friſe, auſſi recommandable par ſon mérite perſonnel que par ſes grandes lumieres & l'eſprit vraiment philoſophique qui brille dans ſes productions.

§ VI.

Obſervateur à s'occuper d'après moi de l'influence de la lumiere ſur les Plantes, a rendu compte au public des tentatives multipliées de ſon eſtimable Eleve, dans une ſuite de Mémoires inſérés dans le *Journal de Phyſique* de 1775 & 1776. En parcourant ces Mémoires, on reconnoîtra, que les expériences de M. Méese s'accordent avec les miennes pour l'eſſentiel, & qu'elles concourent toutes à confirmer ce que j'avois établi touchant l'influence de la lumiere ſur les Plantes. Mais le jeune Phyſicien avoit ſçu porter ſon attention ſur des côtés de l'objet, que je n'avois point encore conſidérés, & qui méritoient de l'être. Il avoit adopté ma premiere conjecture ſur la cauſe de l'étiolement : il l'attribuoit à un défaut de tranſpiration inſenſible ; & il avoit déja fait quelques expériences qui lui paroiſſoient favorables à cette opinion. On les trouvera dans le troiſieme Mémoire (1). Mais je me propoſe d'en faire de plus directes & qui nous éclaireront davantage. Au reſte, M. Méese ne tente point d'expliquer comment la lumiere influe ſur la tranſpiration : ce point de Phyſique générale eſt aſſurément le plus difficile à éclaircir. Il ſeroit poſſible que la lumiere n'agît pas ſeule dans la production du phénomene, & qu'elle ſe combinât avec l'air, le phlogiſtique ou quelqu'autre principe à nous inconnu.

(1) *Journal de Phyſique*, Mars 1776, pag. 197 & ſuiv.

EXPLICATION

EXPLICATION

DES FIGURES.

PLANCHE XXXII.

La Figure 1 représente au naturel une grande feuille de *Chicorée* de Jardin, F F F, dont on n'a dessiné qu'une partie.

N N la principale nervure de cette feuille, de laquelle part une petite feuille façonnée en maniere d'entonnoir.

E cet entonnoir. *e* l'extérieur de l'entonnoir. *i* son intérieur. *p* pédicule effilé & cylindrique qui porte l'entonnoir.

La Fig. 2 représente au naturel une portion d'un jet de *Vigne* qui avoit crû dans un tube de fer blanc, sur une des faces duquel avoit été pratiquée une fenêtre.

a b indique l'endroit du jet qui correspondoit à la fenêtre. Cet endroit est fortement ombré pour exprimer la forte coloration que l'action de la lumiere avoit produite dans cette partie de l'écorce.

Fin du second Volume.

TABLE
DES MÉMOIRES

Contenus dans ce Volume.

PREMIER MÉMOIRE.

SECOND MÉMOIRE.

TROISIEME MÉMOIRE.

QUATRIEME MÉMOIRE.

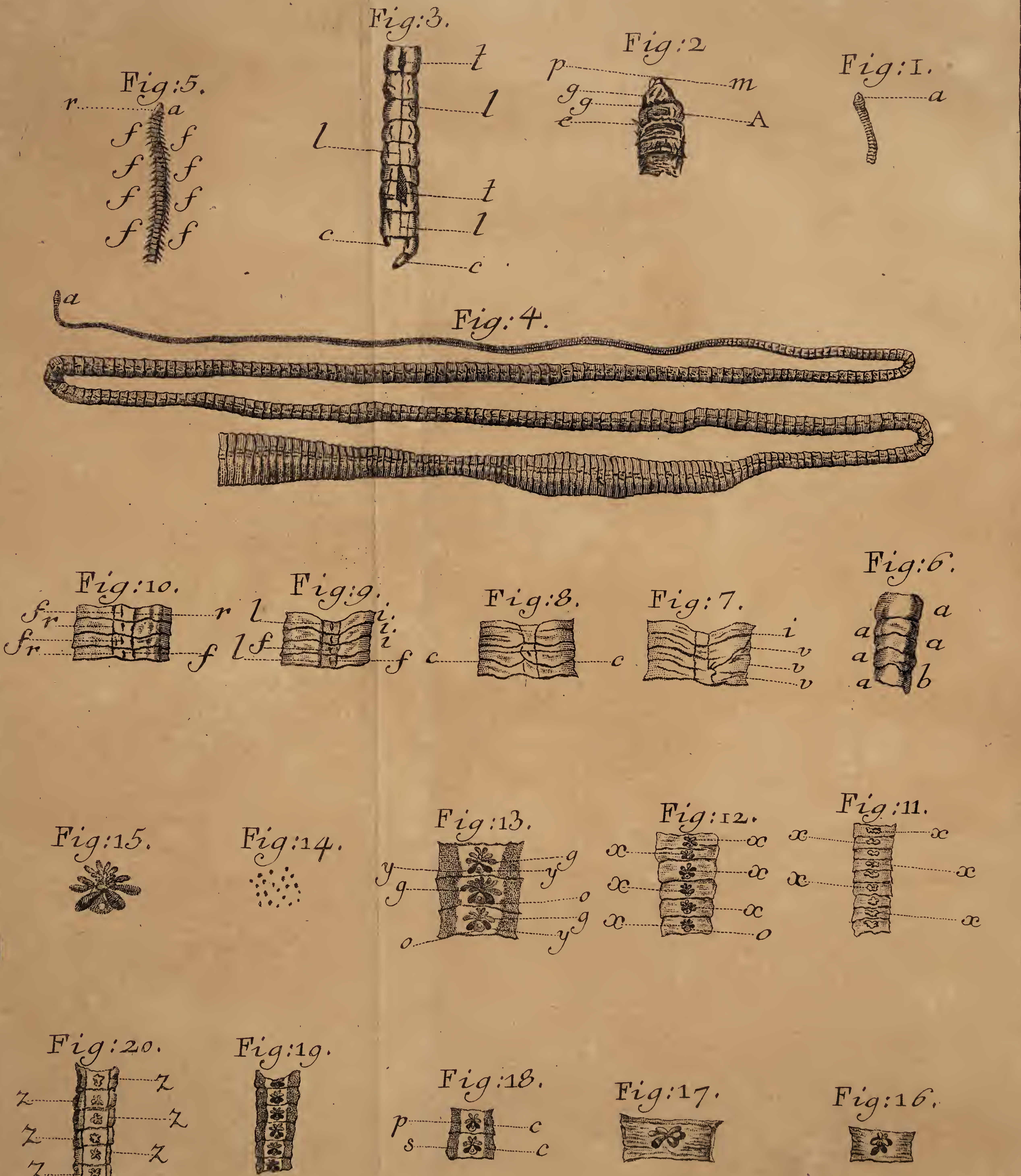
CINQUIEME MÉMOIRE.

PREMIER SUPPLÉMENT.

SECOND SUPPLÉMENT.

Fin de la Table du ſecond Volume.

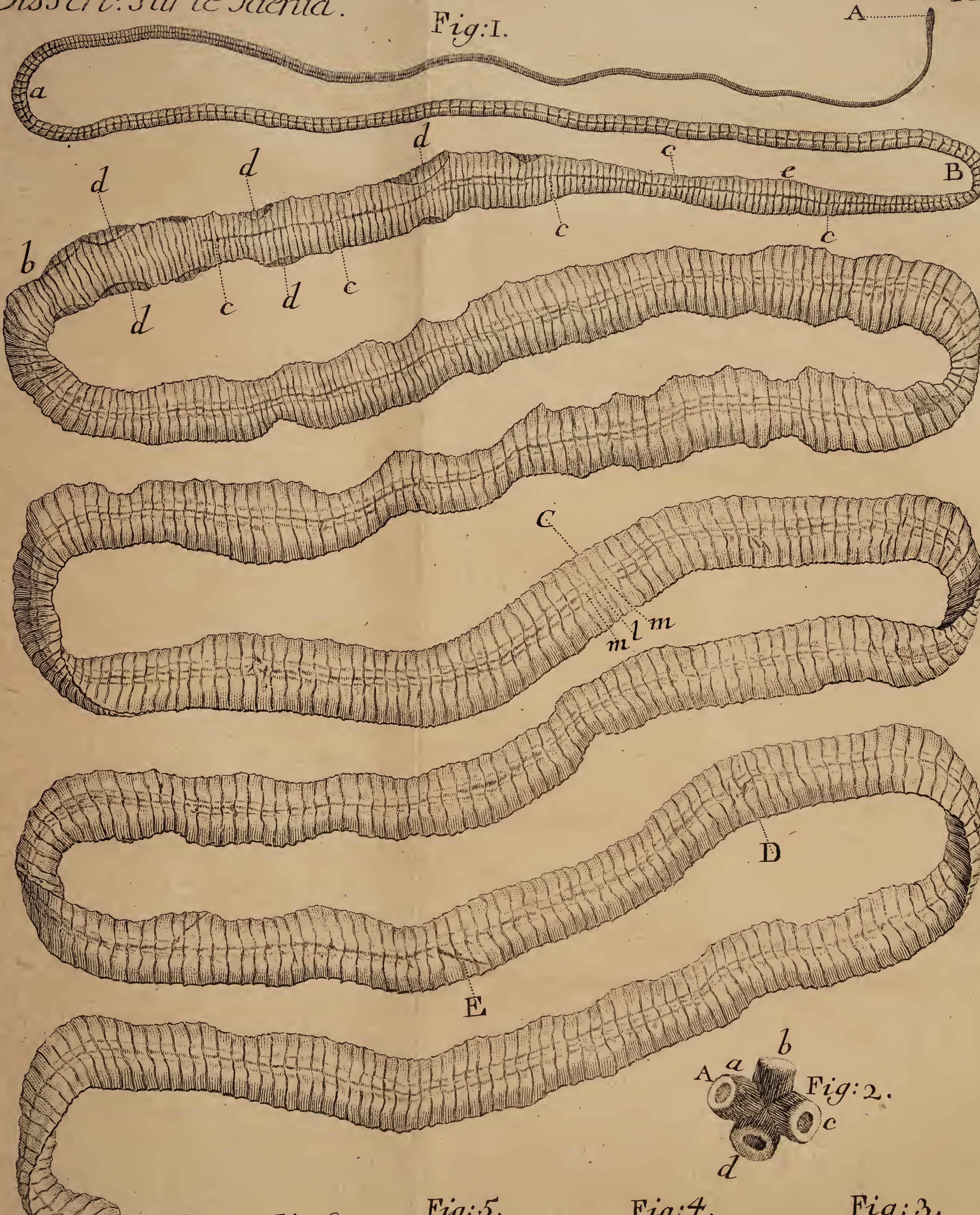
Dissert: sur le Taenia. Pl: I.



R. P... Sculp.

Dissert: sur le Taenia.

PL: 2.



R. B... Sculp.

PL: 1.
Mem: 1.

Fig: 1.



Fig: 2.



R.B...Sculp.


Pl: II.
Mem: 1.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
b
b
f
f
a
p
t
t
t
i
e
p
a
v
c
A
T
A
T
t
t
t
f
f
a
b
v
v
v
S
S

R. B... Sculp.

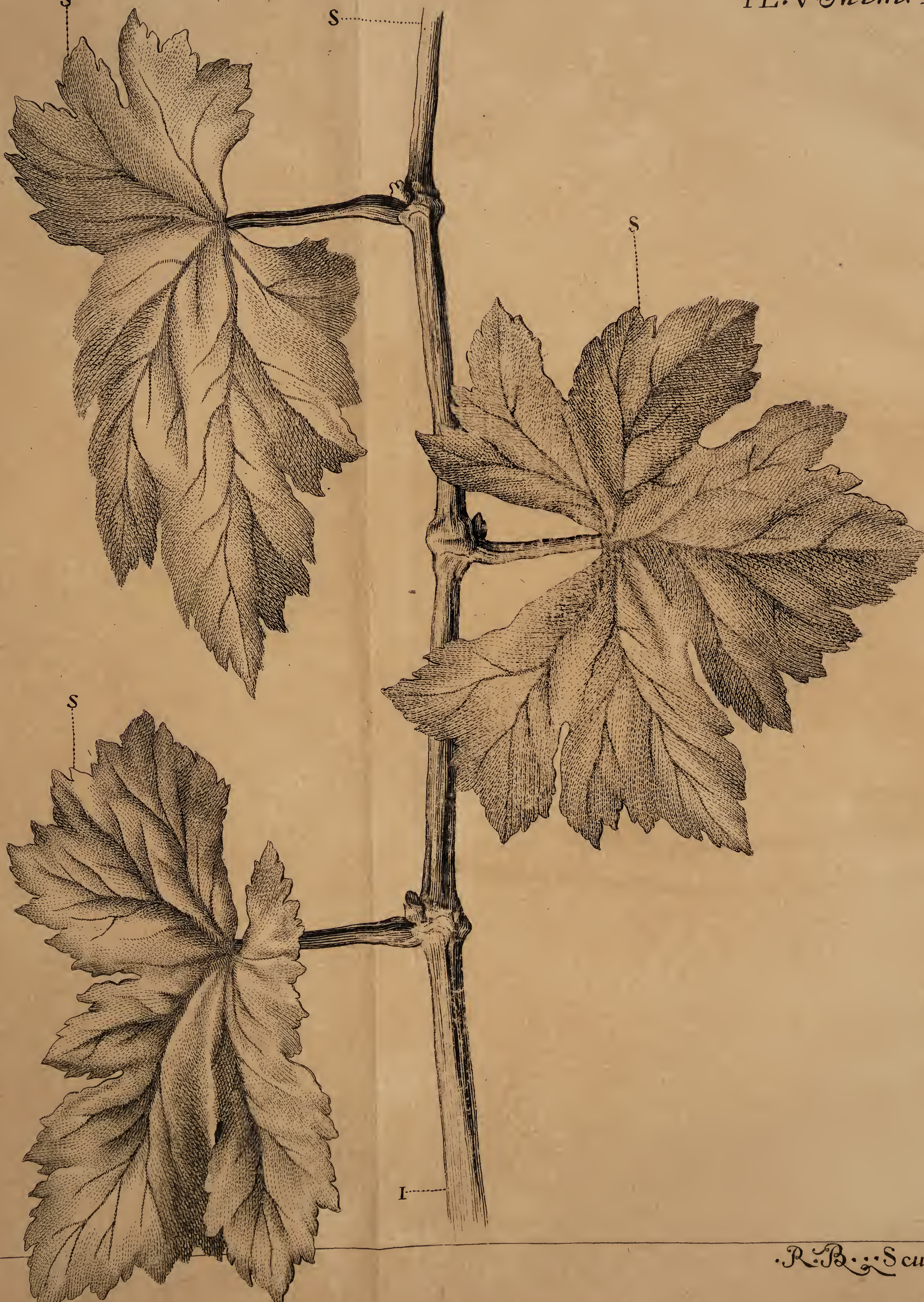
PL: III.
Mem: 2.



R. B.. Sculp.


l
i
f
a
c
S
b
f
a
c
b
S
S
f
i
a
c
b
i
S

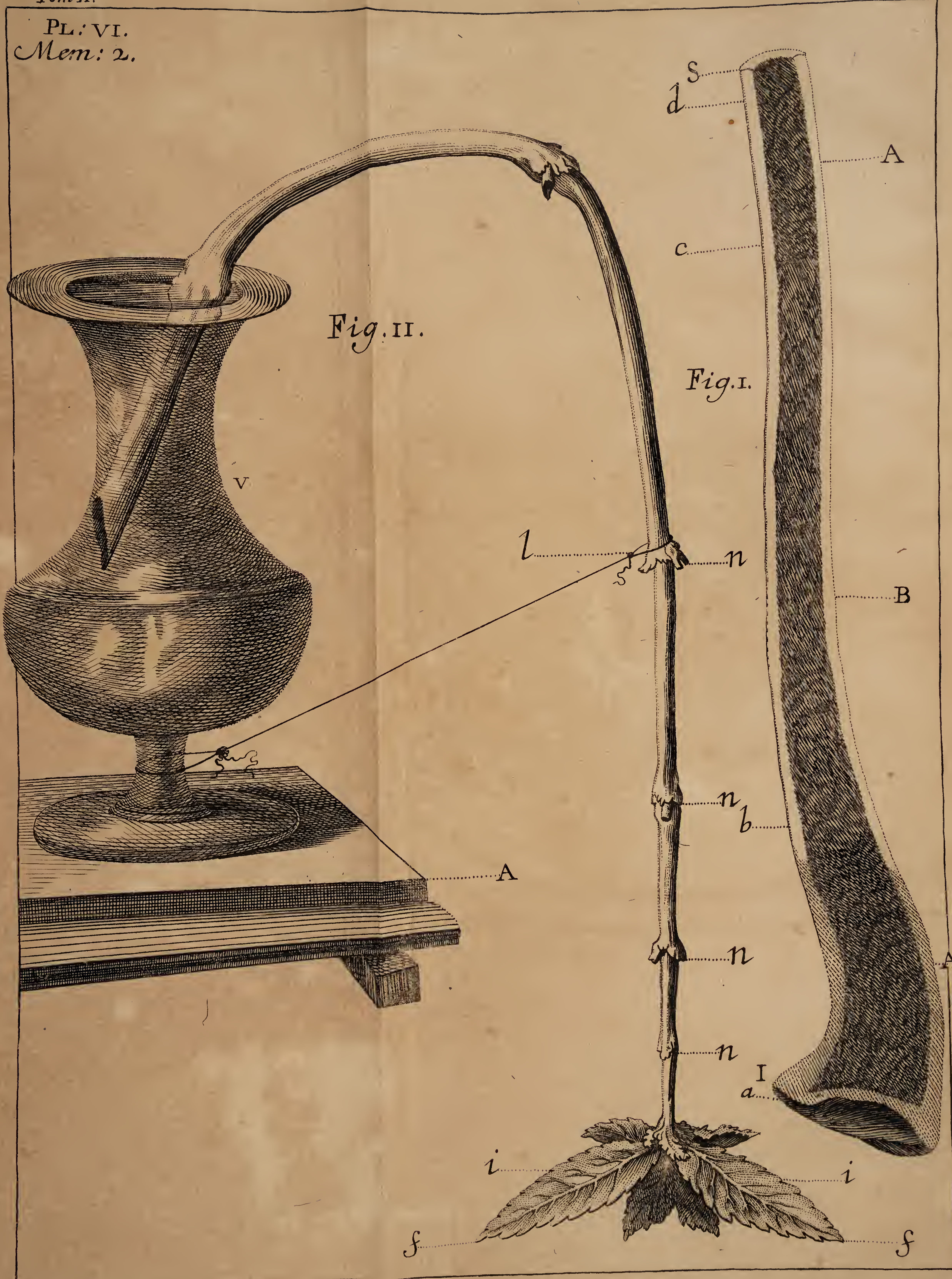
PL:V·Mem: 2·



·R·B·:·Sculp·



Tom II.



R. B... Sculp.



.r. b... Sculp.

PL: VIII.
Mem: 2.



r.b... Sculp.

Tom II.

Pl: IX.
Mem: 2.



R. B... Sculp.



R. B... Sculp.

Tom II.



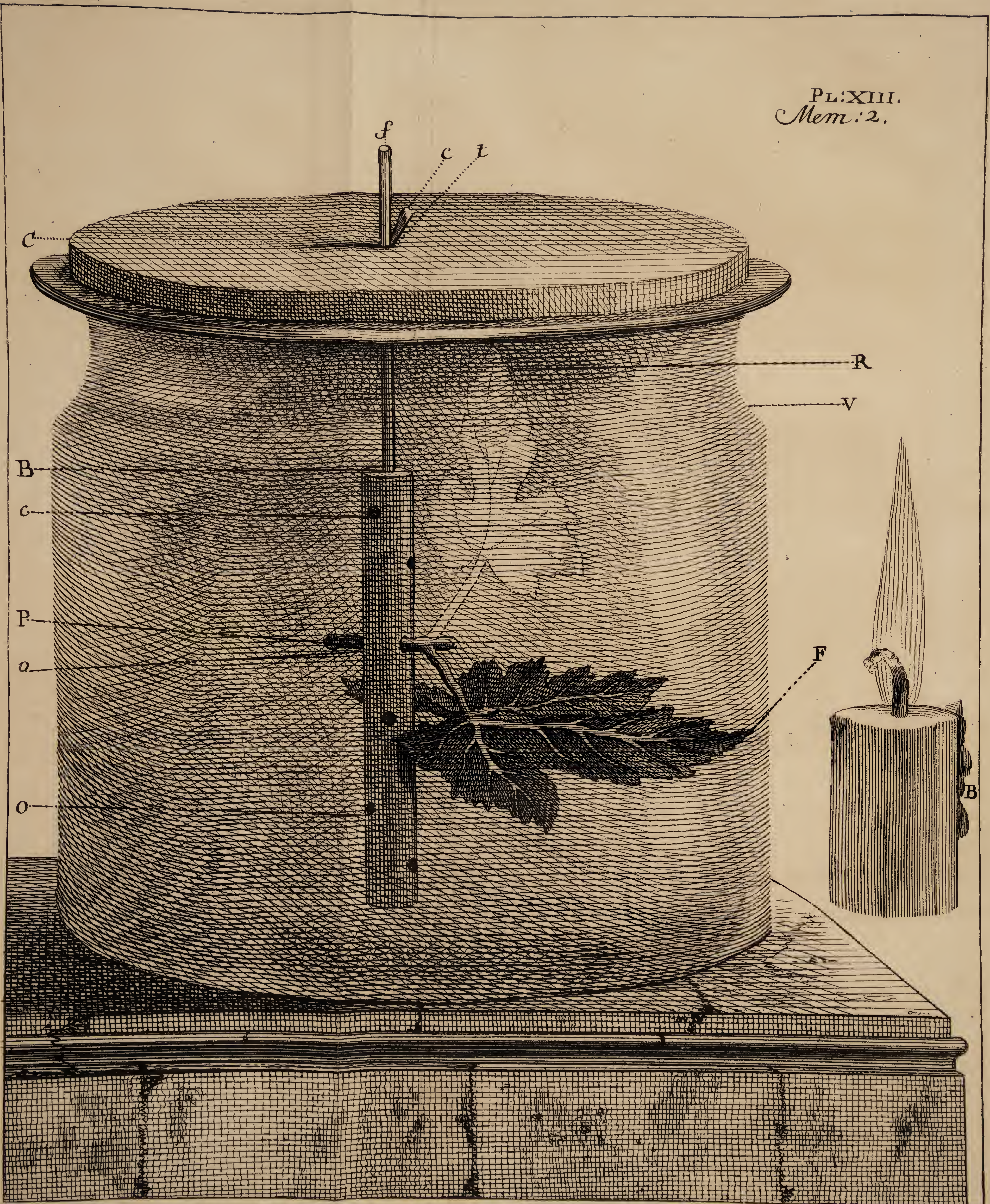
R. B... Sculp.



Tom II.



Tom II.



Pl: XIII.
Mem: 2.

R. B... Sculp.

Pl: XIV.
Mem. 2.

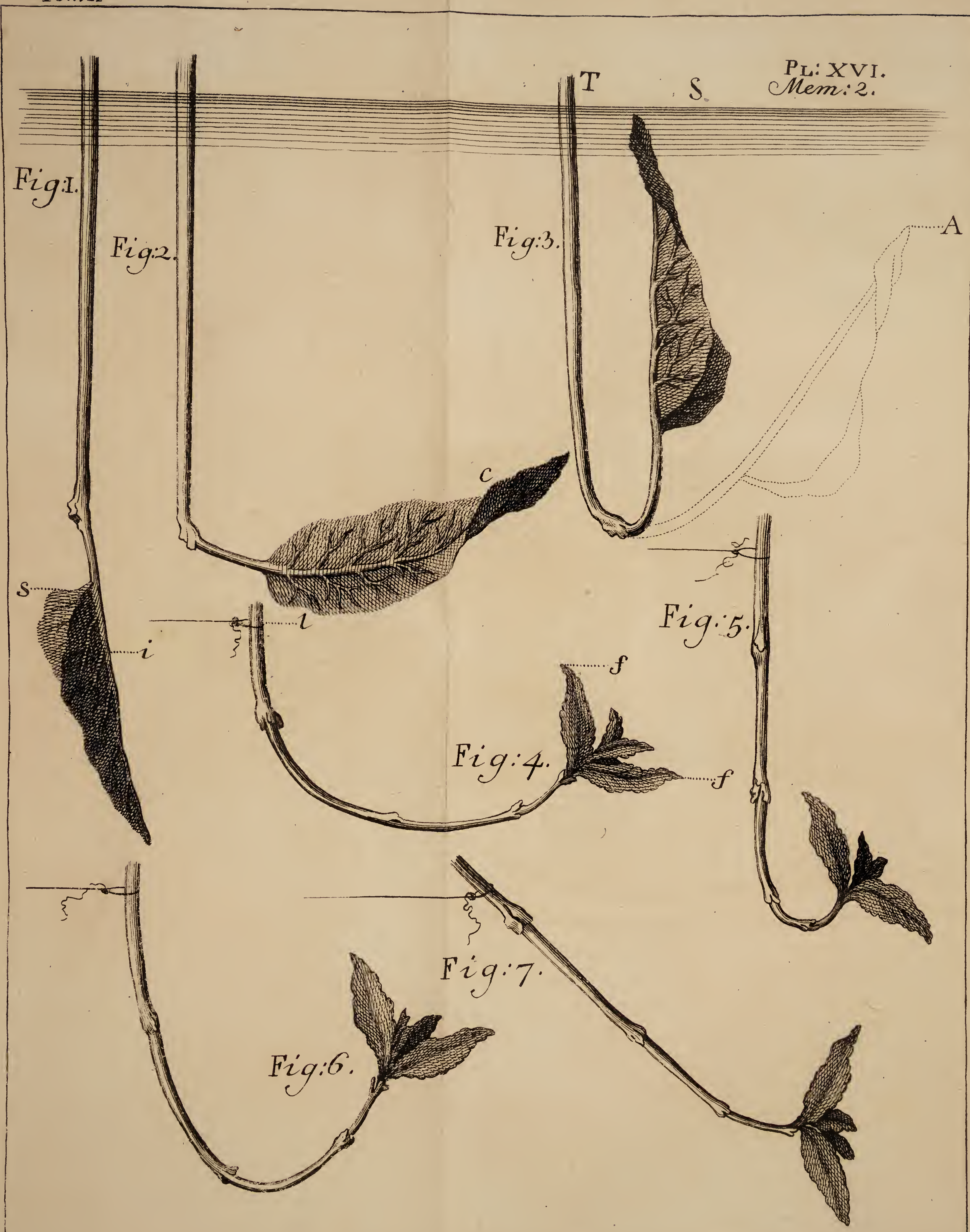


R. B... Sculp.

PL: XV.
Mem: 2.

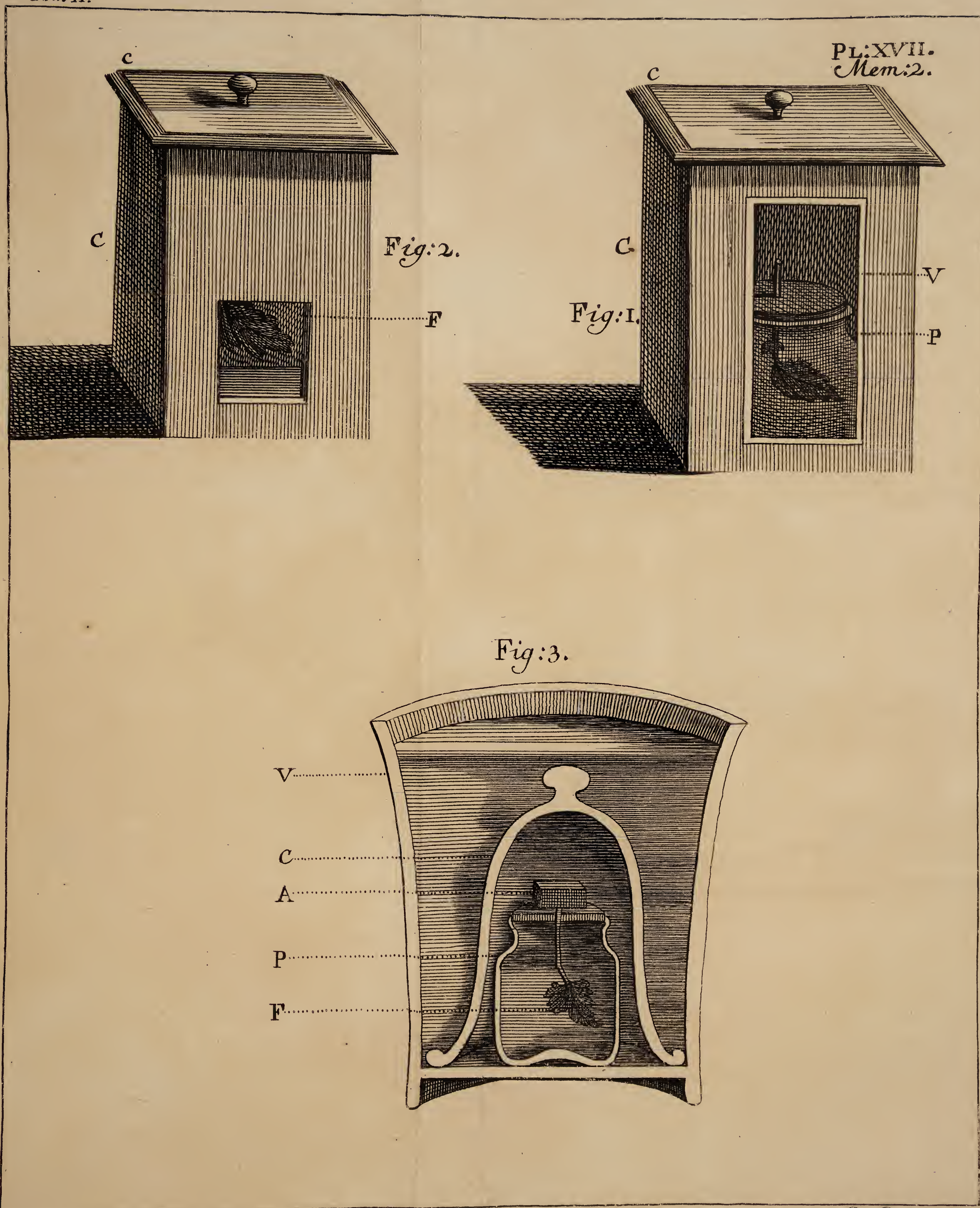


R.B... Sculp.



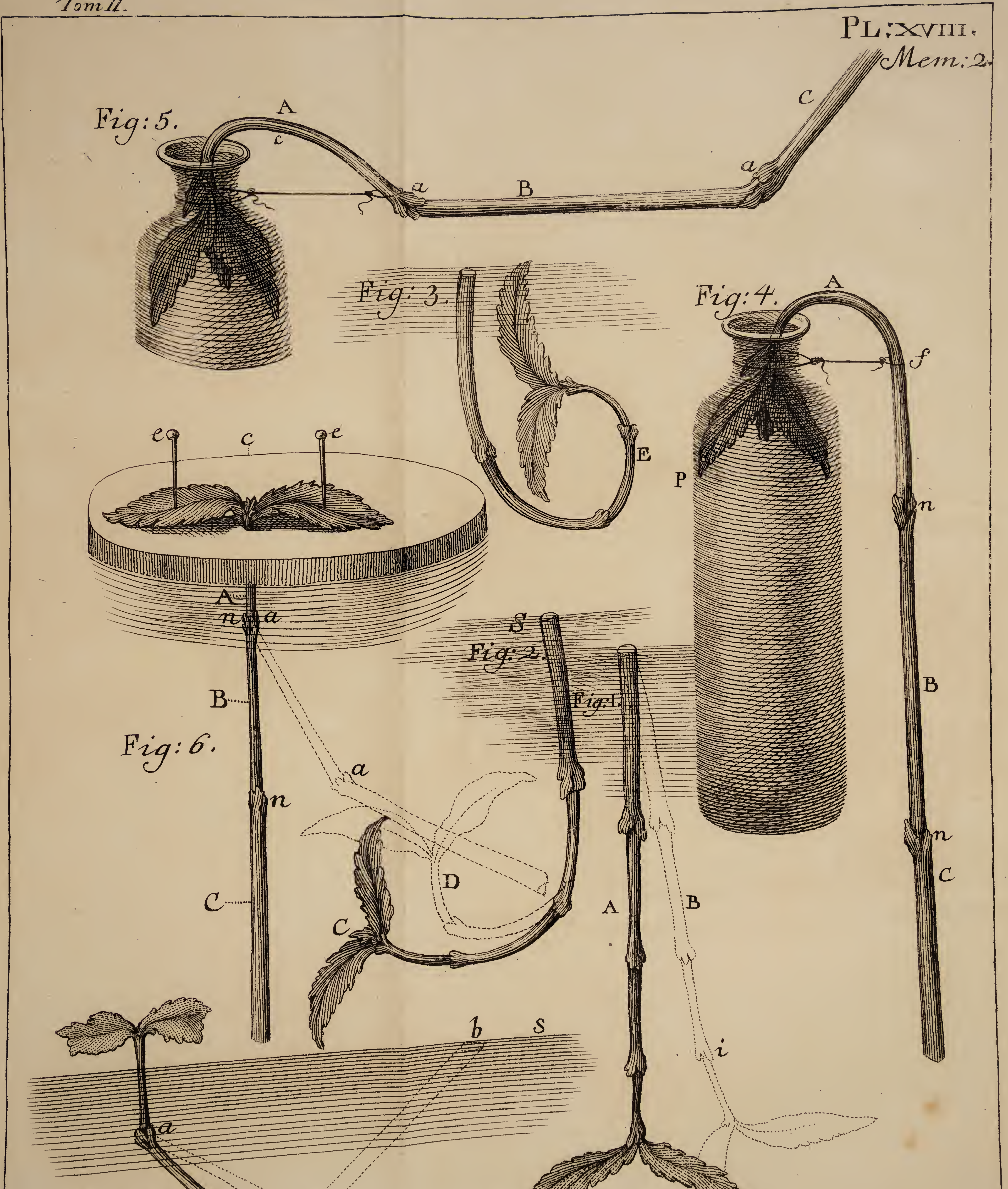
R. B... Sculp.

Tom II.



R.B...Sculp.

Tom II.



P. B... Sculp.



R. B... Sculp.


Fig. 5.
Fig. 4.
Fig. 3.
Fig. 2.
Fig. 1.
L
H
E
5 Ordre
Spirales Redoublées
Pin
4 Ordre
Quinconce
Prunier
3me Ordre
Verticillées
Grenadier
2d Ordre
A Paires Croisees
Lilac
1er Ordre
Feuilles Alternatives
Coudrier


Mem: 3.
F. 1.
F. 2.
F. 3.
F. 4.
F. 5.
Billé Sculp. 1778.

Mém: 3.



Billé sculp. 1778.



Billé Sculp.



Billé Sculp. 1778.

Mém: 4.



Billé Sculp. 1778.

Mém: 4.



Billé Sculp. 1778.

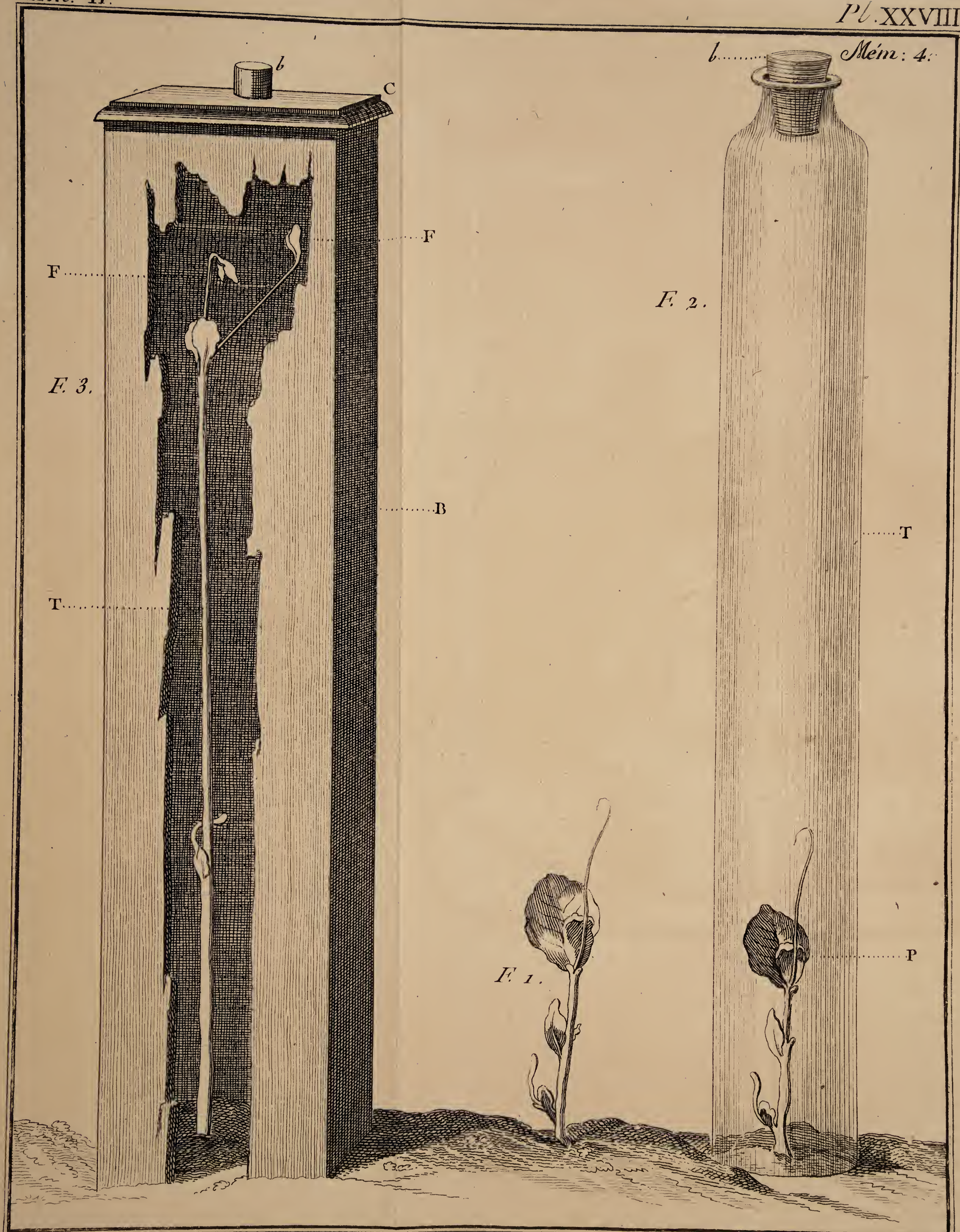
Tom. II. Pl. XXVII.



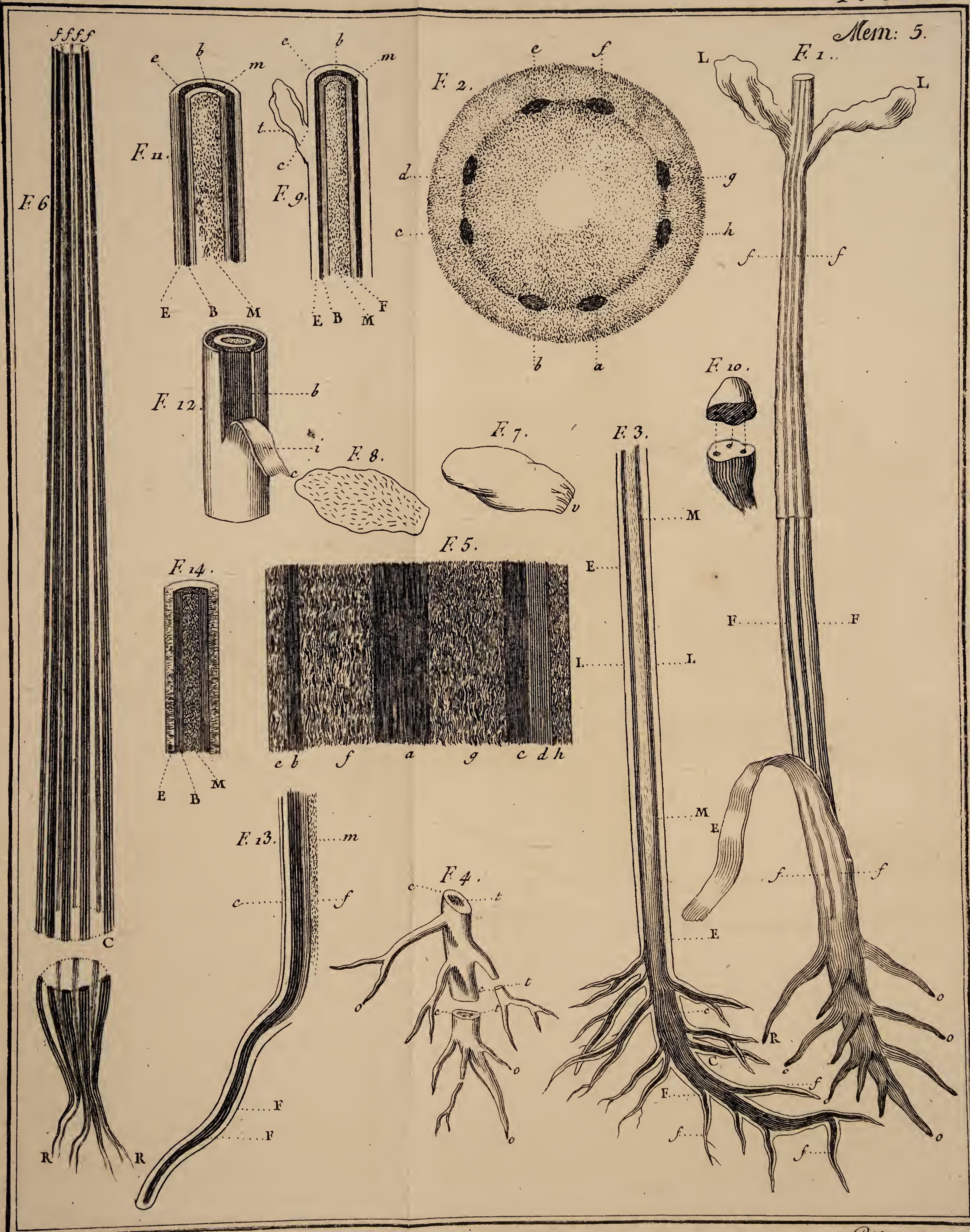
Billé Sculp. 1778.

Tom: II.

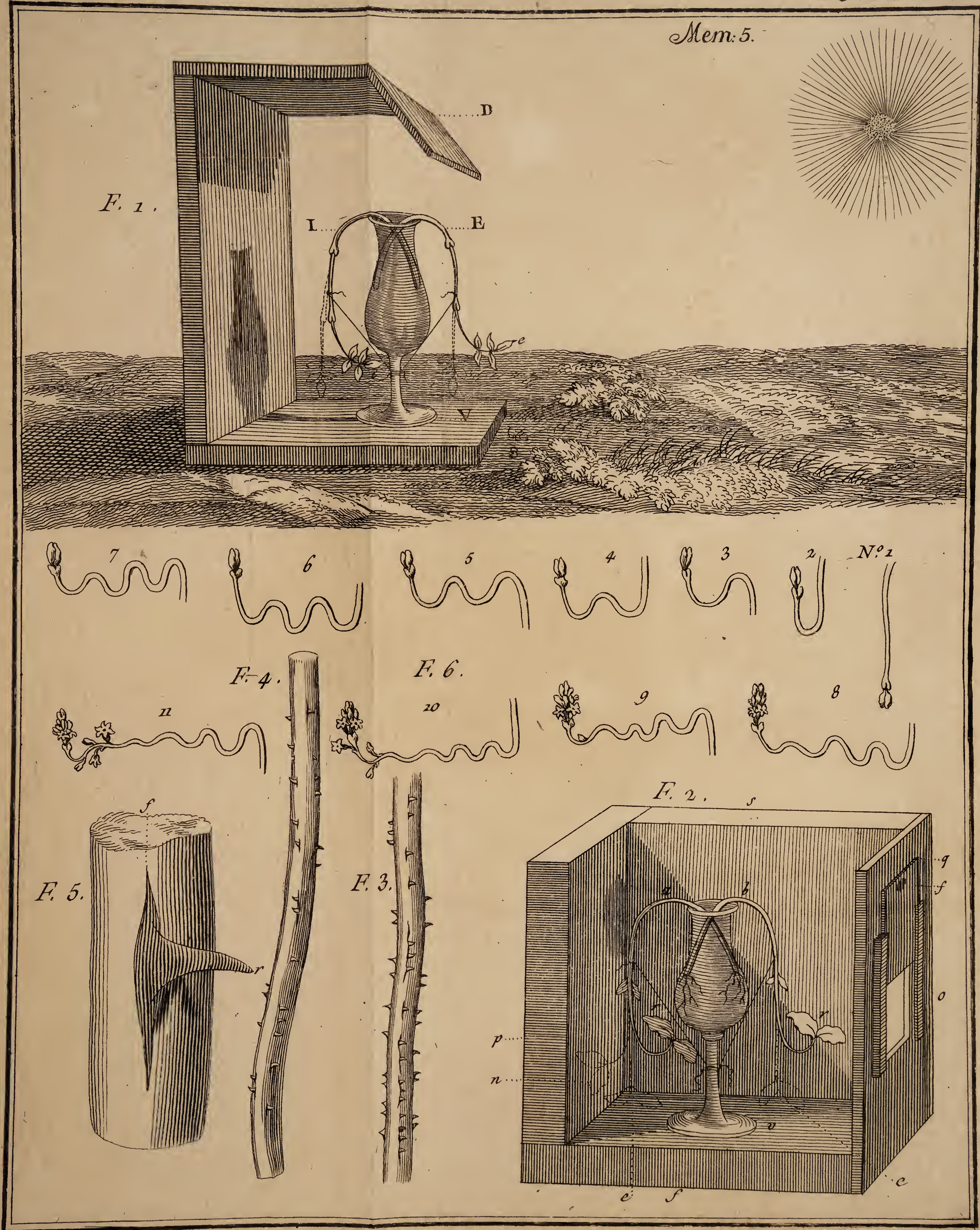
Pl. XXVIII.



Billé Sculp. 1778.



Billé Sculp. 1778.



Billé Sculp. 1778.



Billé Sculp. 1778

Tom. II



. R. B*** Sculp.